

환경부 형식승인

SMART Sound/Vibration Analyzer

휴대용 소음 진동 분석기



www.svdigital.com
www.digitalsv.com
www.svsmall.com



에스브이(주)

산업용 PDA

제원

산업용 PDA 사양



항목	DAQ 사양
A/D 컨버터	24비트
입력 채널	1 ~ 4채널, 타코
센서 타입	IEPE, AC, RPM, IR 온도 센서
샘플링 주파수	32,768Hz 또는 51,200Hz
입력 범위	±5V(peak) 또는 ±2.5V(peak)
동적 범위	17 ~ 134dB (50mV/Pa x 10Gain) 37 ~ 160dB (50mV/g x 10Gain)
입력 신호 증폭	2, 4, 8, 16, 32, 64
신호대 잡음비	100dB 이상
주파수 범위	0.5 ~ 16kHz(3dB) 또는 0.5 ~ 20kHz(3dB)
사용 온도	-10 ~ 50°C

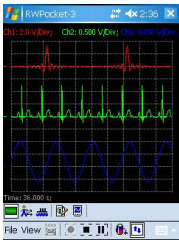
시스템 일반	
운영시스템	WinCE 5.0
CPU	PXA320 (806MHz)
LCD	3.5" 240 * 320 TFT-LCD + TSP
메모리	
플래쉬	NAND 128MB
시스템 메모리	DDR SDRAM 128MB
오디오, 슬롯 및 포트	
오디오 코덱	AC'97 코덱
스피커 앰프	1W
외부 메모리 슬롯	SD/MMC 슬롯
USB	1 호스트, 1 디바이스
입력/출력 장치	
I/O	헤드폰, 스피커, LED, 전원 등
키	전원, 리셋, 메뉴, 내비, 기능 등
통신 일반	
통신	시리얼, 무선(WiFi)
전원	
배터리	리튬 폴리머 4000mAh (착탈식)
배터리 충전기	배터리 충전기 내장
전원	5V, 3A
사용 환경	
International Protection	IP64
작동 온도	-20°C ~ 50°C (-4°F ~ 122°F)
저장 온도	-40°C ~ 70°C (-40°F ~ 167°F)
습도	5% ~ 95% Non-condensing
추가 옵션	
옵션	3M CMOS 카메라, 1D 바코드 스캐너, IR 온도 센서, 방폭 기능

측정 및 분석 소프트웨어 (공통)

기본 / 진동계 / 소음계

기본 기능

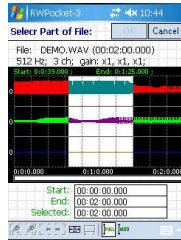
- ◆ IEPE 마이크로폰, IEPE 가속도계 연결
- ◆ Time Signal 녹음 및 재생 기능(Wave 파일)
- ◆ 측정 모드에서 실시간 청음 기능(헤드폰 옵션)
- ◆ 센서 교정 : 소프트웨어가 감도 게인 자동 보정
- ◆ 입력 신호 증폭 : 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64배
- ◆ 자동 스케일(Y축) 조정 및 피크 검출 기능
- ◆ 측정 시작 시간 지연 기능(pre-trigger)
- ◆ 측정 정보 입력 기능(측정 이름, 측정 축)
- ◆ 측정 구성 파일 저장 및 호출
- ◆ FFT 데이터 저장 및 비교 분석(ref 파일 기능)
- ◆ Wave 호출 및 지정 영역 분석 기능
- ◆ 데이터 출력 : 텍스트, 엑셀, Matlab, 그림 파일(BMP, JPEG)
- ◆ 과도 입력 탐지 및 알림 기능



3채널 오실로스코프



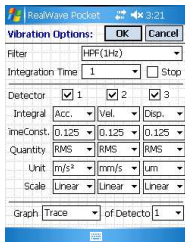
시간 영역 설정
(1/2채널)



시간 영역 설정
(3채널)

진동계(VLM)

- ◆ 필터 : High-pass 필터(1, 5, 10Hz, 100Hz~15KHz cutoff)
Band-pass 필터(0.5~300Hz, 2Hz~1kHz, 10~500Hz, 10Hz~1kHz cutoff - ISO 10816)
Band-limit 필터(1.6kHz, 200Hz, 100Hz cutoff)
- ◆ 3개의 검출기 : 가속도, 속도, 변위 동시 표시
- ◆ 화면표시 : 3개의 검출기 디지털 값 동시 표시 및 Time Trace 그래프
- ◆ 적분시간 및 시간 상수 조정
- ◆ 측정값 : RMS, Peak, Peak-to-Peak, Min, Max 값 출력
- ◆ 단위 : 가속도 m/s², cm/s², mm/s², μm/s², g, dB
속도 m/s, cm/s, mm/s, μm/s, dB
변위 m, cm, mm, μm, dB
- ◆ 측정 결과와 Wave 파일의 실시간 저장 및 재생
- ◆ 시간 상수 : 35ms, 0.125ms, 1sec 등 임의값 입력 가능



VLM 옵션 설정



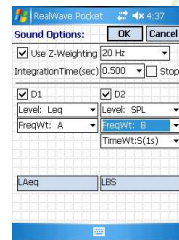
VLM 측정 모드
(가속도, 속도, 변위)



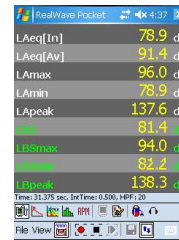
진동값 및 Trace

소음계(SLM)

- ◆ 표준 : IEC61672-1 Class1, IEC60651 Type1 (환경소음계)
- ◆ 주파수 범위 : 0.5 ~ 20kHz
- ◆ High-pass 필터 : 1Hz, 20Hz
- ◆ 주파수 보정 : A, B, C, Z
- ◆ 시간 보정 : Fast, Slow, Impulse
- ◆ 시간 상수 : 0.125, 1, 2, 5, 8초
- ◆ 적분 시간 : 0.125, 0.25, 0.5, 1, 2, 5, 10초
- ◆ 동적 범위, Linearity : 120dB 이상
- ◆ 디스플레이 모드 : 디지털, 비교, 그래프
- ◆ Detector : 2가지 동시 선택 가능
- ◆ 측정 변수 :
-음압레벨(Lp) : LAsp, LAFp, LAIp, LBSp, LBFp, LBp, LcSp, LcFp, LcIp, LZSp, LZfP, LZlp
-등가 소음 레벨(Leq) : LAeq, LAeq(avg), LBeq, LBeq(avg), LCeq, LCeq(avg), LZe, LZe(avg)
-소음노출도(Le) : LAe, LBe, Lce, Lze
-최대, 최소 음압 : LASmax, LASmin, LAFmax, LAFmin, LAImax, LAImin, LBSmax, LBSmin, LBFmax, LBFmin, LBImax, LBImin, LCSmax, LCSmin, LCFmax, LCFmin, LCImax, LCImin, LZSmax, LZSmin, LZfmax, LZfmin, LZImax, LZImin, LAeqmax, LAeqmin, LBeqmax, LBeqmin, LCeqmax, LCeqmin, LZe, LZe, LZe, LZe
-통계 소음 레벨(Ln : L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99, 사용자 정의) : LASn, LAFn, LAIn, LBSn, LBFn, LBIn, LCSn, LCFn, LcIn, LZSn, LZfN, LZIn, LAeqn, LBeqn, Lceqn, LZe, LZe
-피크소음레벨(Lpeak) : LApeak, LBpeak, LCpeak, LZpeak



SLM 옵션 설정



SLM 측정 모드
(Leq, Lp 동시)



Trace 그래프

측정 및 분석 소프트웨어 (공통)

FFT / 옥타브 / 청음 / PC용

주파수 분석(FFT)

- ◆ 주파수 : 100Hz ~ 16kHz 중 선택
- ◆ 버퍼 크기 : 256, 512, 1024, 2048, 4096 중 선택 (최대 2000 라인)
- ◆ 윈도우(Windowing) : Rectangular, Hanning, Flattop
- ◆ 평균화 : Linear, Exponential, Peak
- ◆ 가중치 보정 : A, B, C, D, E
- ◆ High Pass 필터 : 5, 20, 100Hz
- ◆ 자동 피크 검출 기능 및 Y축 자동 스케일링
- ◆ 하모닉(Harmonic) 커서 기능
- ◆ 후처리 기능 : 주파수 밴드, 버퍼 크기, 윈도우, 평균화, 가중치 보정 등의 변수 조정 후 FFT 계산

FFT-based 옥타브 분석(OCT)

- ◆ 주파수 : 16kHz
- ◆ 버퍼크기 : 4096
- ◆ 윈도우(Windowing) : Rectangular, Hanning, Flattop
- ◆ 평균화 : Linear, Exponential, Peak
- ◆ 가중치 보정 : A, B, C, D, E
- ◆ High Pass 필터 : 5, 20, 100Hz
- ◆ Y축 자동 스케일링
- ◆ 후처리 기능 : 주파수 밴드, 버퍼 크기, 윈도우, 평균화, 가중치 보정 등의 변수 조정 후 FFT 계산

디지털 필터-based 옥타브 분석(DOCT)

- ◆ 주파수 : 16kHz
- ◆ IEC 규정에 따른 디지털 필터 적용
- ◆ Nth 옥타브 : 1/1, 1/3, 1/6 옥타브



시간 파형과 FFT 스펙트럼



시간 파형과 FFT-based 옥타브



시간 파형과 디지털 필터-based 옥타브



청음 시스템

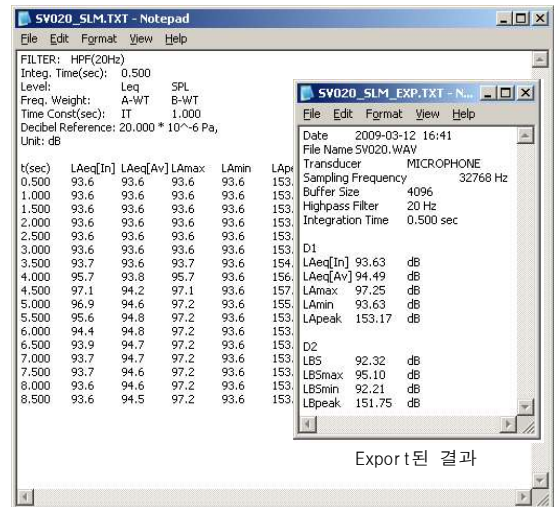
- ◆ Realtime FFT, Spectrogram, FFT based Octave, Digital Filter based Octave, 진동계, 소음계 모드에서 실시간 청음

PC용 소프트웨어(기본 제공)

- ◆ Time Trace 데이터 표시
- ◆ 옥타브 데이터 그래프 표시
- ◆ FFT 데이터 그래프 표시
- ◆ 텍스트 데이터 표시
- ◆ PC-based 재생 기능(Wave 파일)
- ◆ Time Trace 선택 영역에서의 피크치 자동 search 기능
- ◆ 데이터 관리 및 보고서 기능



PC용 소프트웨어



Export된 결과

소음계 Result



1채널 휴대용 소음 진동 분석기

일반 소음 진동 / 건축 음향

PA201-1CH

SMART

소음계
진동계
FFT
잔향시간

시스템 구성



주요 특징

- ◆ 소음계 환경부 형식승인 인가(정밀급, Type1 및 Type2)
- ◆ 건축음향 : 잔향시간 측정 (RT60)
- ◆ 측정 주파수 범위 : 0.5-16kHz(모든 기능 적용)
/ 0.5-20kHz(환경소음계 기능만)
- ◆ 샘플링 주파수 : 32768Hz(모든 기능 적용) / 51200Hz(환경소음계 기능만)
- ◆ 동적 범위 120dB 이상
- ◆ 1Hz, 10Hz 고대역 통과 필터 선택 사용
- ◆ 선택 진동 필터(ISO 6954 : 2000) 적용
- ◆ Lp, Leq, Le, Lmax, Lmin, Ln, Lpeak 데이터 측정 및 저장 (연속 2달 이상)
- ◆ 옥타브 측정 모드에서 Leq, Lp, Lpeak, LAeq, Lceq 동시 저장
- ◆ 장시간 데이터 저장 (4GB 메모리 기준 : Wave 녹음 1시간 x 10회 이상,
1초 Leq 64일 이상, 1/3 옥타브 30일 이상)
- ◆ SD 메모리 또는 USB를 이용한 데이터 전송
- ◆ 시작/정지 시간 미리 설정, 평균 시간 미리 설정
- ◆ 내부 trigger 기능을 이용한 측정 시작 가능
- ◆ 자동 방풍망 탐지 및 보정, 확산 영역 보정
- ◆ Back Erase 기능 : 일시적 측정 정지 후 이전 5초 동안의 데이터 삭제

소프트웨어 옵션

- ◆ 진동계(VLM)
- ◆ 소음계(SLM)
- ◆ 선박 진동계(SVLM)
- ◆ 주파수 분석(FFT)
- ◆ FFT-based 옥타브 분석(OCT)
- ◆ 디지털 필터-based 옥타브 분석(DOCT)
- ◆ 스펙트로그램 분석(SPEC)
- ◆ FFT-based 회전수 측정(RPM)
- ◆ 잔향시간 측정(RT60)



측정 및 분석 소프트웨어 (1채널)

선박 진동 / 스펙트로그램 / RPM / 잔향

선박 진동계(SVLM) (ISO 6954:2000)

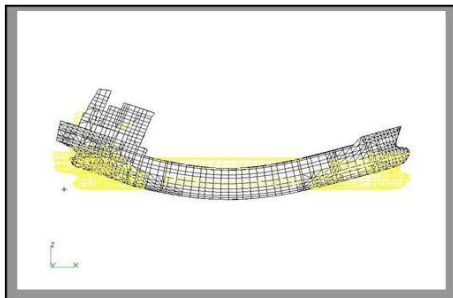
- ◆ 일반 진동계의 모든 기능 지원
- ◆ 샘플링 주파수 : 2048Hz
- ◆ 선박 진동 필터 (ISO 6954(2000))
- ◆ Crest Factor
- ◆ FFT-based 옥타브 분석 지원(1/1, 1/3) :
 - 2048 버퍼 크기, Hanning 윈도우, 75% Overlap,
 - Exponential 평균



선박 진동 설정



Overall값과 1/3 옥타브



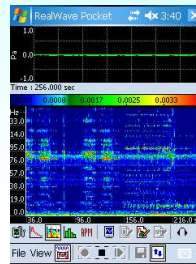
스펙트로그램 분석(SPEC)

- ◆ 주파수 : 100Hz ~ 16kHz 중 선택
- ◆ 버퍼 크기 : 256, 512, 1024, 2048, 4096 중 선택 (최대 2000 라인)
- ◆ 윈도우 : Rectangular, Hanning, Flattop
- ◆ 가중치 보정 : A, B, C, D, E
- ◆ 화면 : 시간(X)-주파수(Y)-진폭(Z : 색으로 구분)

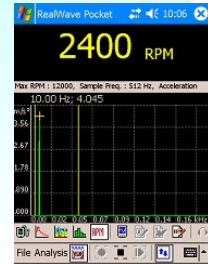


FFT-based 회전수 측정(RPM)

- ◆ 입력 센서 : 가속도 센서 또는 마이크로폰
- ◆ 1차 회전 주파수 성분 피크 이용 RPM 계산
- ◆ 최대 RPM : 96000 RPM (4096Hz 샘플링 주파수)
- ◆ 4096 버퍼 크기, Hanning Window, Linear 평균
- ◆ 피켓 펜스 에러(Picket Fence Error) 보정



시간 파형과 스펙트로그램



FFT-based RPM 계산

잔향 시간(RT60)

- ◆ 1/1, 1/3 옥타브 각 밴드별 잔향 시간 측정
- ◆ 모든 주파수 밴드 동시 측정
- ◆ Interrupt Noise Method, Impulse excitation, MLS
- ◆ Backward integrated impulse decays(Schroeder method)
- ◆ 측정 시간 설정 : 2 ~ 60초
- ◆ 반복 횟수 : 1 ~ 10회
- ◆ 측정 : T20, T30 (최소자승법 사용)
- ◆ 화면 표시 : 각 밴드별 평균 잔향 시간, 잔향 decay 곡선

RT60 DECAY CURVE

