

ACOUSTIC IMAGING CAMERA

들리지 않던 소리를, 이제 눈으로 확인합니다

See Sound — From 'Inaudible' to 'Visible'

가스 누출·베어링 마모·전기 방전까지, 초음파 영역의 결함을 실시간으로 시각화하는 음향
이미징 솔루션



FOTRIC TD2e Kit

음향 이미징 카메라

PRODUCT INTRODUCTION

들리지 않는 결함을, 눈으로 확인하다

FOTRIC TD2e Kit는 사람의 청각 범위를 넘어서는 초음파 신호를 실시간 영상으로 시각화하는 음향 이미징 카메라입니다. 가스·공압 누출, 베어링 마모, 전기 방전과 같이 육안이나 청각으로 감지하기 어려운 설비 결함을 수 초 이내에 정확한 위치로 짚어내어, 설비 점검의 속도와 정밀도를 동시에 높입니다.

64chMEMS 디지털
마이크로폰 어레이**0.3–60m**탐지 거리
(작동 범위)**2k–100kHz**위치 추적
주파수 범위**IP54**보호 등급 ·
2m 낙하 내구

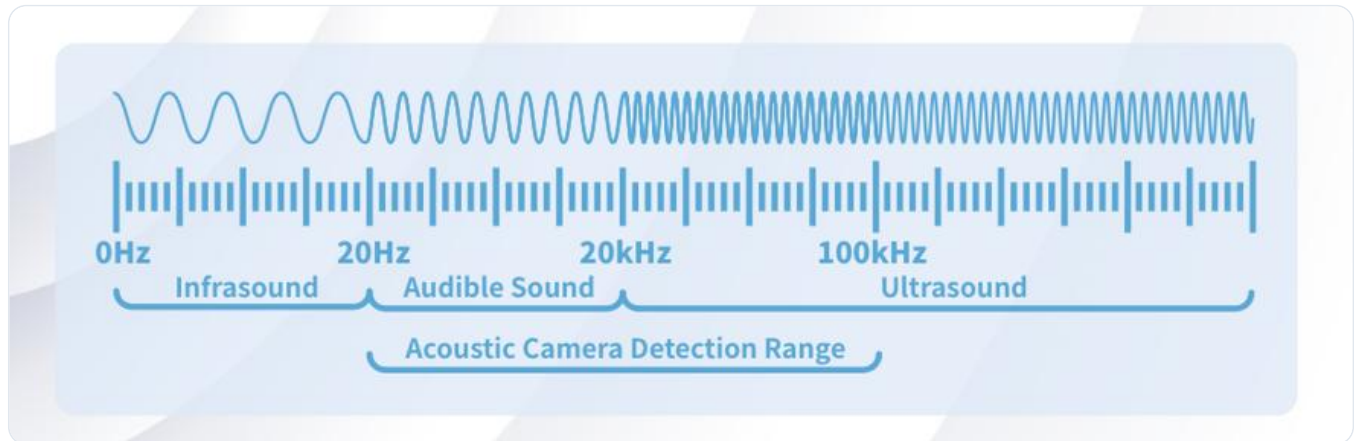
목차

01	음향 이미징이란?	작동 원리, 신호 처리 흐름 및 주파수 탐지 범위	03
02	들리는 영역을 넘어	공압 밸브·압축 공기·진공 시스템 누출 및 접합부 진동 탐지 사례	04
03	주요 특징 및 비교	핵심 사양 하이라이트와 전통적 측정 방법 대비 우위	05
04	강화 패키지 구성	하드 케이스, 예비 배터리, 홀스터 및 연장 보증	06
05	제품 사양	상세 스펙 및 표준 제품 구성 목록	07

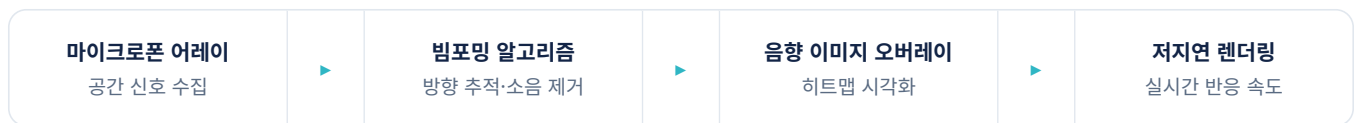
01 · WORKING PRINCIPLE

음향 이미징이란?

사람의 귀는 일반적으로 20Hz ~ 20kHz 범위의 소리만 인지할 수 있습니다. 그러나 가스 누출, 베어링 마모, 전기 방전과 같은 숨은 결함은 이보다 훨씬 높은 주파수의 초음파(20kHz 초과)를 방출하는 경우가 많아, 사람의 귀나 기존 청진기·일반 마이크로는 포착하기 어렵습니다. TD2e Kit는 이러한 비가청 영역의 신호까지 포착해 영상 위에 시각적으로 표시합니다.



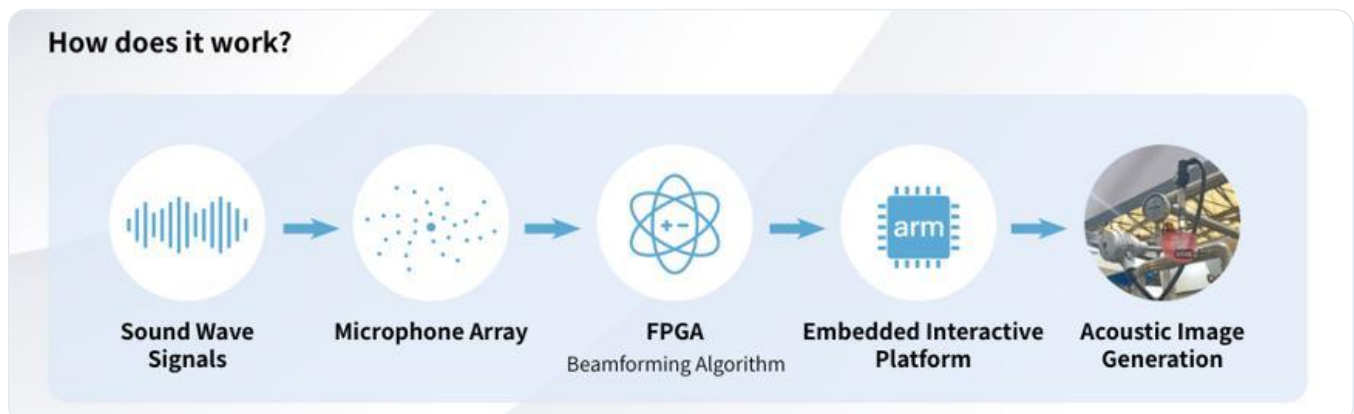
작동 원리 4단계



- **마이크로폰 어레이** — 여러 위치에서 발생하는 음향 신호를 동시에 수집해 공간적 정확도를 높입니다.
- **빔포밍 알고리즘** — 특정 방향의 음원을 집중적으로 추적하고 주변 환경 소음을 걸러냅니다.
- **음향 이미지 오버레이** — 음원 위치를 영상 위 히트맵으로 겹쳐 표시합니다.
- **저지연 렌더링 엔진** — 거의 실시간에 가까운 반응 속도로 연속 점검 환경에 적합합니다.

항목	범위
초저주파 (Infrasound)	0Hz ~ 20Hz
가청음 (Audible Sound)	20Hz ~ 20kHz
음향 카메라 탐지 범위	20kHz ~ 100kHz
초음파 (Ultrasound)	20kHz 초과

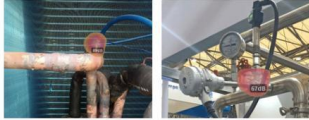
How does it work?



02 · FIELD APPLICATIONS

들리는 영역을 넘어

FOTRIC TD2e Kit는 사람이 들을 수 있는 가청음뿐 아니라, 청각 범위를 벗어나는 고주파 초음파 신호까지 탐지합니다. 대표적으로 다음과 같은 현장 상황을 보다 쉽고 빠르게 포착할 수 있습니다.



1 공압 밸브 누출 탐지

자동화 생산 라인의 공압 밸브, 실린더, 피팅이 노후화되면 고주파 누설음이 자주 발생합니다. TD2e Kit는 밸브 본체와 피팅에서 발생하는 실시간 초음파 누출 신호를 포착하고, 위치를 시각적으로 표시해 누출 지점을 빠르게 찾도록 돕습니다.



2 압축 공기 시스템 누출

가스 누출은 고주파 난류 소음을 동반합니다. TD2e Kit는 압축 공기 배관에서 발생하는 아주 미세한 누출까지 빠르게 탐지할 수 있습니다.



3 진공 시스템 누출

TD2e Kit는 사람의 귀로는 들을 수 없는 진공 시스템의 미세 누출음을 정밀하게 포착하여, 장비에 접촉하거나 손상을 주지 않고도 신속하게 누출 위치를 식별할 수 있게 합니다.



4 운전 중 느슨한 접합부 진동

장비가 가동 중일 때 느슨한 나사나 접합부는 비정상적인 고주파 소음을 발생시킬 수 있습니다. TD2e Kit는 설비를 멈추지 않고도 문제를 실시간으로 시각화하고 위치를 특정합니다.

03 · KEY FEATURES

주요 특징 및 전통적 방법과의 비교

- High-density microphone array with 64 MEMS digital microphones
- Industrial digital camera: 5 MP, 58° × 45° field of view
- ≥ 3 hours of single-battery runtime, removable; Device rated IP54
- Detection distance: 0.3~60m



- 64채널 MEMS 디지털 마이크로폰을 적용한 고밀도 마이크로폰 어레이
- 산업용 디지털 카메라 5MP, 시야각 58° x 45°
- 탈부착 가능한 배터리 기준 단일 배터리 3시간 이상 사용 가능
- 보호 등급 IP54, 탐지 거리 0.3 ~ 60m

TD2e Kit vs 전통적 측정 방법 비교

비교 항목	FOTRIC 음향 카메라	초음파 프로브
탐지 속도	빠른 식별 (수초 이내)	사용자 경험에 크게 의존
시각화	실시간 히트맵 표시	시각화 불가
정밀도	고정밀 위치 식별	저정밀 위치 식별
데이터 기록 및 분석	이미지 내보내기 지원	지원되지 않음
사용 편의성	들고 바로 촬영	숙련된 전문가 필요

전통적인 초음파 프로브는 숙련된 인력의 경험에 의존하는 반면, TD2e Kit는 결함 위치를 실시간 히트맵으로 시각화하여 누구나 빠르고 일관된 진단을 수행할 수 있도록 돕습니다.

04 · ENHANCED PACKAGE

TD2e Kit 강화 패키지 구성

Durable hard carrying case & soft carrying bag

- Industrial-grade shock-resistant design
- Custom-molded internal structure to ensure safe transport of the main unit and accessories
- Suitable for frequent travel / outdoor inspection



Lithium Batteries × 2

- Standard configuration includes two 3.6V / 5000mAh batteries
- Single battery operating time ≥ 3 hours
- Significantly improves all-day inspection capability



Wearable Tool Holster

- Allows the device to be securely attached to a belt or tool pouch
- Enhances on-site mobility and reduces the risk of accidental drops



Extended Warranty Service

- Exclusive TD2e Kit warranty: 18 months
- Applies to the device main unit



구성 항목	설명
내구형 하드 케이스 & 소프트 캐리백	산업용 충격 저항 설계와 맞춤형 내부 구조를 적용해 본체와 액세서리를 안전하게 운반할 수 있으며, 잦은 출장 및 야외 점검에 적합합니다.
착용형 공구 홀스터	장비를 벨트나 공구 파우치에 안정적으로 고정할 수 있어 현장 기동성을 높이고, 우발적인 낙하 위험을 줄여 줍니다.
리튬 배터리 2개	기본 구성으로 3.6V / 5000mAh 배터리 2개가 제공되며, 배터리 1개당 작동 시간은 3시간 이상입니다. 하루 종일 점검해야 하는 환경에서 유용합니다.
연장 보증 서비스	TD2e Kit 전용 보증 기간은 18개월이며, 장비 본체에 적용됩니다.

05 · SPECIFICATIONS

제품 사양

모델	TD2e Kit
마이크로폰 채널 수	64 MEMS 디지털 마이크로폰
음향 이미지 시야각 (FOV)	58° x 45°
음압 감도	0.01 L/min@0.1MPa, 1.5m, ϕ 30 μ m · 0.025 L/min@0.3MPa, 3.5m, ϕ 30 μ m · 0.045 L/ min@0.3MPa, 4.5m, ϕ 40 μ m
음향 샘플링 속도	200kHz
음향 갱신율	15Hz
작동 거리	0.3 ~ 60m
위치 추적 주파수 범위	2kHz ~ 100kHz
주파수 범위 선택	수동 조정 지원, 피크 주파수 표시 지원
디스플레이	3.5인치, 640x480, 방폭 커버 글라스 적용 IPS LCD 터치스크린
디지털 카메라	5MP 산업용 디지털 카메라

이미지 형식	JPG (음향 이미지)
USB 인터페이스	USB Type-C, USB 3.0 / 2.0 표준 준수
LED 조명	플래시라이트 조명 및 플래시 모드 지원
배터리 종류	3.6V, 5000mAh 충전식 리튬 배터리, 현장 교체 가능
배터리 작동 시간	배터리당 3시간 이상 (사용 조건에 따라 달라질 수 있음)
보호 등급	IP54 (GB/T 4208 / IEC 60529)
낙하 내구성	2m 낙하 저항 설계
충격 내성	25g (GB/T 2423.5 / IEC 60068-2-27)
진동 내성	2g (GB/T 2423.10 / IEC 60068-2-6)
지원 언어	영어

표준 제품 구성

본체 x1 · 충전식 리튬 배터리 x2 · 충전 도크 · 전원 어댑터 · USB Type-C to USB 케이블 x1 · 32GB TF 카드 · 벨트 클립
· Quick Start Guide · 포장 목록 · 휴대용 소프트 백 · 하드 캐링 케이스

전원 호환성 (Versatile Power Source)

FOTRIC의 소형 휴대형 열화상 카메라와 배터리를 공유합니다. 동일 배터리 사용 시리즈: **FOTRIC TKx series**



See Sound — From 'Inaudible' to 'Visible'

본 자료에 대한 문의, 데모 요청 또는 견적은 담당 영업 창구로 연락해 주시기 바랍니다. FOTRIC TD2e Kit가 귀사의 설비 점검 효율을 높이는 데 도움이 되기를 바랍니다.

www.FOTRIC.com