



Guide d'imagerie acoustique

Un guide d'information pour
l'utilisation des caméras d'imagerie
acoustique dans les applications
industrielles





Table des matières

1. Introduction	4
2. La caméra acoustique et son fonctionnement	6
3. Pourquoi utiliser l'imagerie acoustique ?	8
4. Utilisation de l'imagerie acoustique pour les applications industrielles	10
5. Choisir la bonne caméra acoustique	14
6. Comment effectuer des inspections d'imagerie acoustique	18

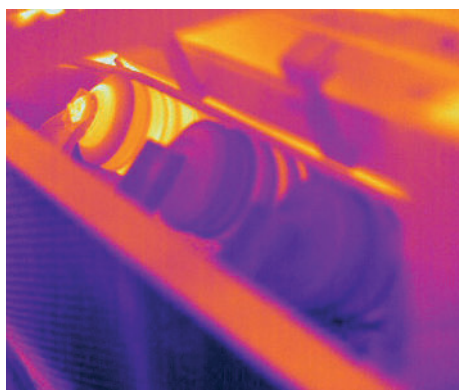


1

INTRODUCTION

Par le passé, les humains dépendaient fortement de leurs sens auditifs pour détecter les anomalies dans diverses applications. Qu'il s'agisse de localiser les fuites de gaz ou d'identifier les décharges partielles (DP) dans les réseaux électriques, l'oreille humaine s'avérait somme toute efficace, mais pas sans limites. Le bruit ambiant qui masquait souvent les sons ciblés représentait un défi majeur. Un autre était la difficulté à identifier avec précision les origines de certains sons.

Reconnaissant ces limites et inspirées par les capacités d'écholocalisation par ultrasons des chauves-souris, les avancées technologiques ont conduit à la création de microphones à ultrasons directionnels. Ces appareils ont permis aux utilisateurs de se concentrer sur des fréquences spécifiques, de réduire les interférences et de localiser avec précision les origines des sons grâce à un processus de balayage. Cependant, ce n'était pas totalement sans problème. Le processus prenait beaucoup de temps et exigeait une formation et une expérience rigoureuses. Les utilisateurs devaient interpréter les sons hétérodynes à l'aide de casques et reconnaître les sons créés par les fuites, les défauts mécaniques et les différents types de DP dans le bruit de fond restant.



Comme l'imagerie thermique (à gauche), l'imagerie acoustique (à droite) utilise les longueurs d'onde émises par un objet pour localiser et mesurer les défauts. L'imagerie thermique utilise des longueurs d'onde de lumière invisibles, tandis que l'imagerie acoustique utilise des longueurs d'onde sonore inaudibles.





Le développement des caméras d'imagerie acoustique a représenté une amélioration significative. Ces appareils non seulement identifient et présentent visuellement l'emplacement des fuites et des DP sur leurs écrans, mais distinguent également intelligemment ces ultrasons des autres sources de bruit. Après avoir identifié un son comme étant une fuite, un problème mécanique ou une DP, son analyse intégrée évalue le type d'intensité et d'autres facteurs, aidant ainsi les utilisateurs à hiérarchiser les problèmes les plus critiques.

Bien que le marché actuel propose de nombreuses caméras acoustiques, c'est l'analyse personnalisée qui distingue les caméras d'imagerie acoustique FLIR. L'aide à la décision de FLIR permet aux utilisateurs de clarifier les problèmes détectés, leur gravité et de hiérarchiser les solutions tout en réduisant les besoins en formation et en expérience.

Ce guide couvre les sujets suivants :

- Présentation de la caméra d'imagerie acoustique et de ses fonctionnalités
- Les avantages de l'imagerie acoustique pour localiser et mesurer les fuites d'air comprimé, les défauts mécaniques et les décharges partielles
- Conseils sur la sélection de la bonne caméra d'imagerie acoustique
- Instructions étape par étape pour effectuer des inspections d'imagerie acoustique.



Caméras à ultrasons montrant, de gauche à droite : une fuite d'air comprimé, un défaut mécanique et une décharge partielle.

2

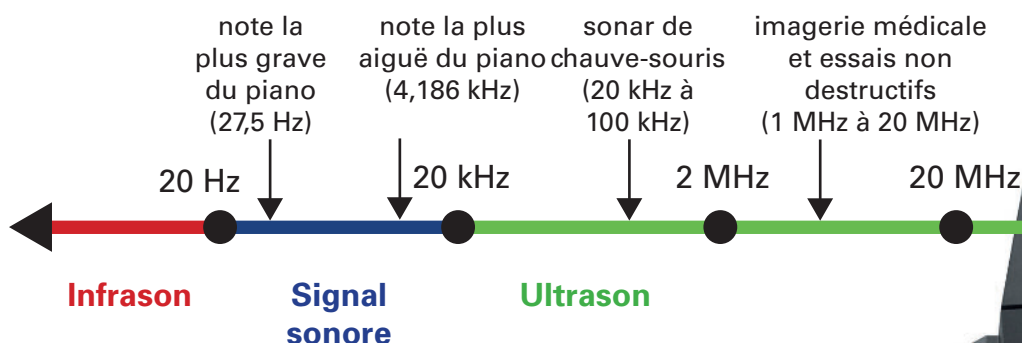
LA CAMÉRA ACOUSTIQUE ET SON FONCTIONNEMENT

Une caméra d'imagerie acoustique, également appelée caméra d'imagerie par ultrasons industrielle, est un appareil portable qui visualise les sources des sons audibles et des ultrasons.

Qu'est-ce que les ultrasons ?

Les ultrasons désignent des ondes sonores circulant dans l'air à des fréquences supérieures à la limite supérieure de l'audition humaine, qui est d'environ 20 kHz pour les jeunes adultes en bonne santé.

Bien qu'ils ne soient pas distincts dans la nature, les ultrasons sont différents des autres ondes sonores parce qu'ils sont inaudibles pour l'oreille humaine. Les principes régissant ces ondes sont uniformes dans toutes les plages de fréquence. Les appareils qui exploitent les ultrasons peuvent fonctionner dans un spectre allant de 2 kHz à plusieurs GHz, des centaines de fois supérieur à la limite de l'audition humaine.



Fréquences approximatives des sons courants.





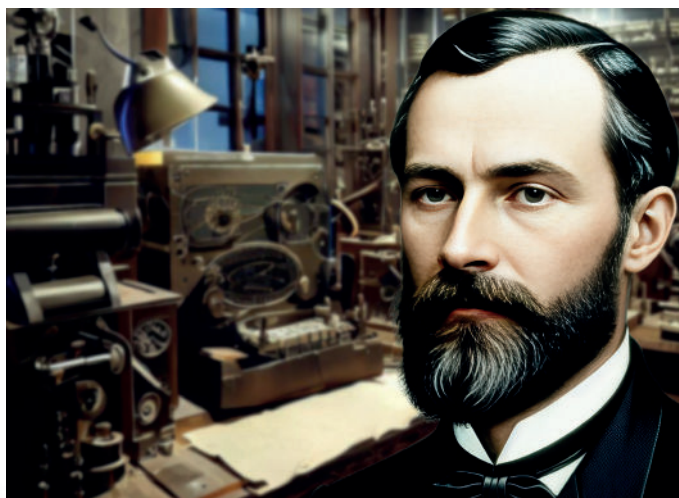
Comment fonctionne une caméra d'imagerie acoustique ?

Une caméra d'imagerie acoustique utilise des ondes sonores audibles et ultrasoniques pour détecter, localiser et mesurer les problèmes se produisant dans les systèmes électriques, mécaniques, les systèmes de gaz comprimé et de vide, qui sont souvent mal détectés par les méthodes traditionnelles.

Les caméras d'imagerie acoustique utilisent un ensemble de microphones pour trianguler l'emplacement des sources sonores et créer une carte de visualisation sonore. Les sources de bruit les plus fortes sur la carte sont ensuite superposées sur une image de caméra visuelle.

La formation de faisceaux est le principe de base utilisé par la plupart des caméras d'imagerie acoustique. La formation de faisceaux se concentre sur le son provenant d'une direction spécifique tout en réduisant le bruit de fond provenant d'autres directions. Grâce à cette technique, les caméras d'imagerie acoustique créent un portrait acoustique détaillé, permettant aux utilisateurs de visualiser les données d'ultrasons, même dans des environnements bruyants.

Les filtres de bruit électroniques et les modèles d'IA sont utilisés pour éliminer davantage le bruit de fond afin de fournir des données claires sur l'emplacement et la taille d'une source de bruit, ainsi que pour identifier le type de bruit.



L'inventeur et physicien allemand Karl F. Braun a démontré la formation de faisceaux pour la première fois en 1905.

3

POURQUOI UTILISER L'IMAGERIE ACOUSTIQUE ?

On peut tirer un parallèle entre l'évolution de l'imagerie acoustique et l'imagerie thermique, si on se souvient de la première unité thermique commerciale vendue en 1965 par l'entreprise qui allait devenir FLIR. Les deux technologies servent à détecter ce qui est généralement insaisissable pour les sens humains, permettant des interventions proactives avant que les systèmes ne faiblissent ou ne tombent en panne.

Détection précoce des défaillances potentielles

Les professionnels de l'ingénierie des services publics, de la fabrication et du pétrole et du gaz utilisent l'imagerie acoustique lorsqu'ils doivent être guidés vers la source précise du son ou du bruit.

Des exemples d'applications des caméras d'imagerie acoustique vont de l'analyse du bruit à l'intérieur des automobiles, des avions et des trains à l'identification des fuites dans les systèmes d'air comprimé, de gaz, de vapeur et de vide.

De plus, les caméras d'imagerie acoustique peuvent détecter et localiser les situations de décharge partielle dans des composants tels que les isolateurs, les transformateurs, les appareillages de commutation et les lignes électriques à haute tension (HV).

L'imagerie acoustique détecte les fuites plus précisément que les méthodes traditionnelles

Les caméras d'imagerie acoustique de la série Si de FLIR utilisent l'apprentissage automatique pour distinguer les autres caractéristiques du modèle sonore créé par les fuites du bruit de fond. C'est comme faire la distinction entre un harmonica et une cloche jouant la même note. En combinant cela avec la capacité de visualiser réellement la fuite sur un écran, les techniciens peuvent localiser les fuites presque instantanément.



Les caméras thermiques et acoustiques modernes sont petites, légères et faciles à utiliser.

Lorsque de l'air sous pression s'échappe dans l'atmosphère, il peut être difficile de le détecter autrement qu'avec les ultrasons. Avec un système à ultrasons avancé, cela devient facile. Le bruit de fond peut être filtré très efficacement, ce qui signifie qu'une bonne solution à ultrasons comme la série Si de FLIR fonctionne également dans des conditions bruyantes.

L'imagerie acoustique s'avère rentable

La justification financière pour traiter de manière proactive les fuites et les DP est simple : c'est une approche beaucoup plus rentable et moins perturbatrice pour identifier et traiter les problèmes, planifier stratégiquement les temps d'arrêt programmés et effectuer les réparations et remplacements nécessaires des isolateurs et des composants électriques.

Les caméras acoustiques de détection des fuites de FLIR peuvent calculer vos économies d'énergie lorsque vous êtes encore sur le terrain, pour vous faire savoir instantanément à quel moment vous obtiendrez un retour sur investissement. Une caméra acoustique de FLIR pour décharges partielles (DP) utilise l'intelligence artificielle (IA) pour évaluer la gravité et le type de décharge partielle. Le composant d'IA fait également la distinction entre diverses formes de décharges partielles, telles que l'arc électrique, le corona et la décharge de surface. Chaque type a des caractéristiques et des implications distinctes pour l'intégrité des systèmes électriques.



Caméra acoustique pour la détection de fuites FLIR Si2 sur le terrain calculant la taille et le coût de la fuite.

4

UTILISATION DE L'IMAGERIE ACOUSTIQUE POUR LES APPLICATIONS INDUSTRIELLES

Les caméras d'imagerie acoustique pour applications industrielles sont des outils puissants et non invasifs pour surveiller et diagnostiquer l'état des installations et des composants électriques et mécaniques. Avec une caméra d'imagerie acoustique, vous pouvez identifier les problèmes très tôt. Vous pouvez ainsi les documenter et les corriger avant qu'ils ne deviennent plus graves et plus coûteux à résoudre.

Utilisations de l'imagerie acoustique :

Défauts électriques

- Décharge partielle
- Corona

Spécifications mécaniques

- Équipement rotatif
- Courroies, roulements et convoyeurs

Fuites d'air et de gaz

- Air comprimé
- Systèmes de vapeur
- Argon, hélium, méthane, CO₂ et plus encore...

Dans cette section, nous explorons plusieurs façons dont les caméras d'imagerie acoustique peuvent être utilisées dans divers contextes industriels. Plus particulièrement, leurs applications peuvent être classées comme « détection de fuite » (LD) et comme détection de « décharge partielle » (PD). Examinons plus en détail ces catégories pour comprendre leur importance et leur application dans les environnements industriels.



La caméra FLIR Si2 détecte, évalue et mesure les défauts électriques, les problèmes mécaniques et les fuites d'air et de gaz.

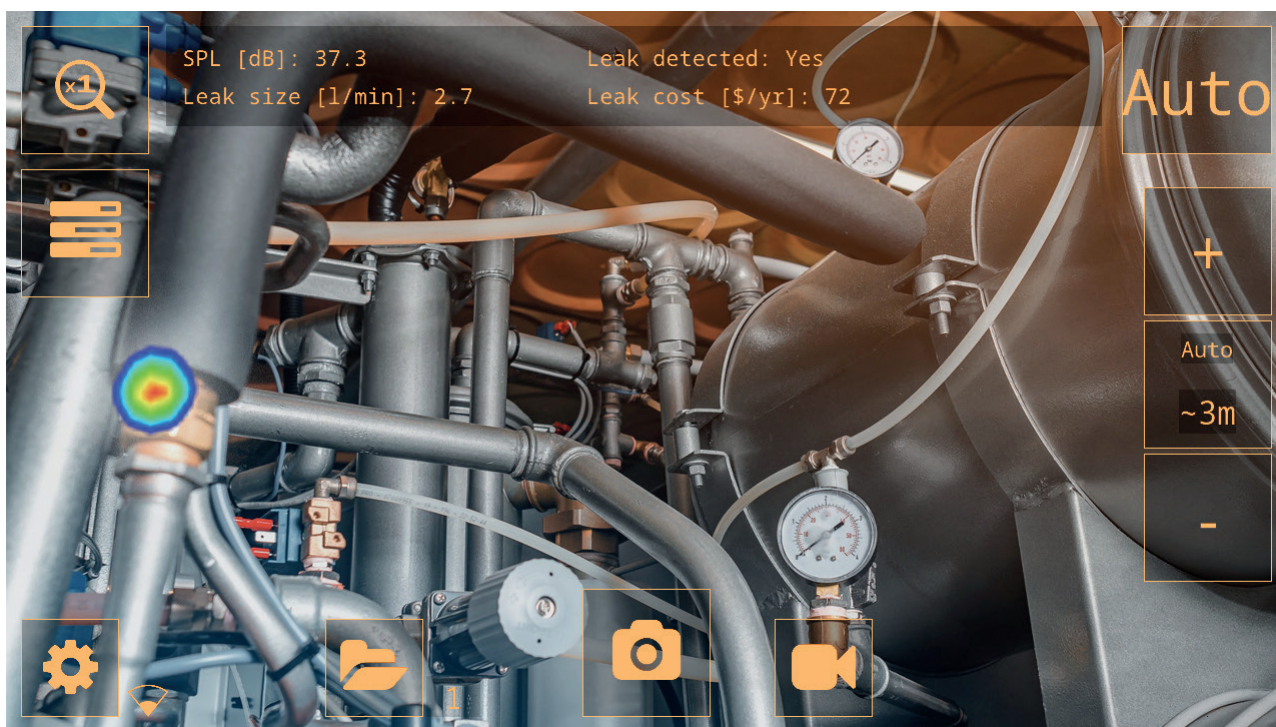
Rechercher les fuites d'air comprimé, de vide, de CO₂ et d'autres gaz

Les coûts énergétiques élevés peuvent avoir un impact énorme sur les résultats nets d'une entreprise, en particulier pour les fabricants qui comptent sur les systèmes d'air comprimé et de vide ou ceux qui utilisent des gaz tels que le dioxyde de carbone dans leur processus de production. Lorsque ces systèmes fuient, c'est comme si de l'argent s'évaporait dans l'air. Ainsi, être capable de détecter les fuites de système, d'identifier la source et même de calculer la perte d'énergie change la donne.

Les caméras de la série Si de FLIR sont des caméras d'imagerie acoustique pour la détection des fuites : la solution idéale pour localiser les fuites sous pression dans les systèmes d'air comprimé, les défauts dans les systèmes de vide et les fuites de gaz spéciaux. Quel que soit le modèle de la série Si que vous choisissiez, ces caméras légères à manipuler d'une seule main peuvent vous aider à identifier les pertes d'efficacité et les défaillances potentielles jusqu'à 10 fois plus rapidement que les méthodes traditionnelles sans nécessiter de formation poussée.

Exemples de fuites dans les systèmes pouvant être détectées par imagerie acoustique :

- Fuites d'air comprimé
- Fuites de gaz comprimé, y compris le CO₂, l'hélium, l'ammoniac, l'hydrogène, le méthane, l'azote et l'argon
- Tests des navires tels que tests d'étanchéité des conteneurs d'expédition et autres conteneurs scellés
- Fuites de vapeur dans les systèmes de chauffage et de production d'énergie des bâtiments
- Systèmes d'aspiration



La caméra FLIR Si2 détecte, localise et calcule la taille et le coût d'une fuite.

Imagerie acoustique pour la détection des défauts mécaniques

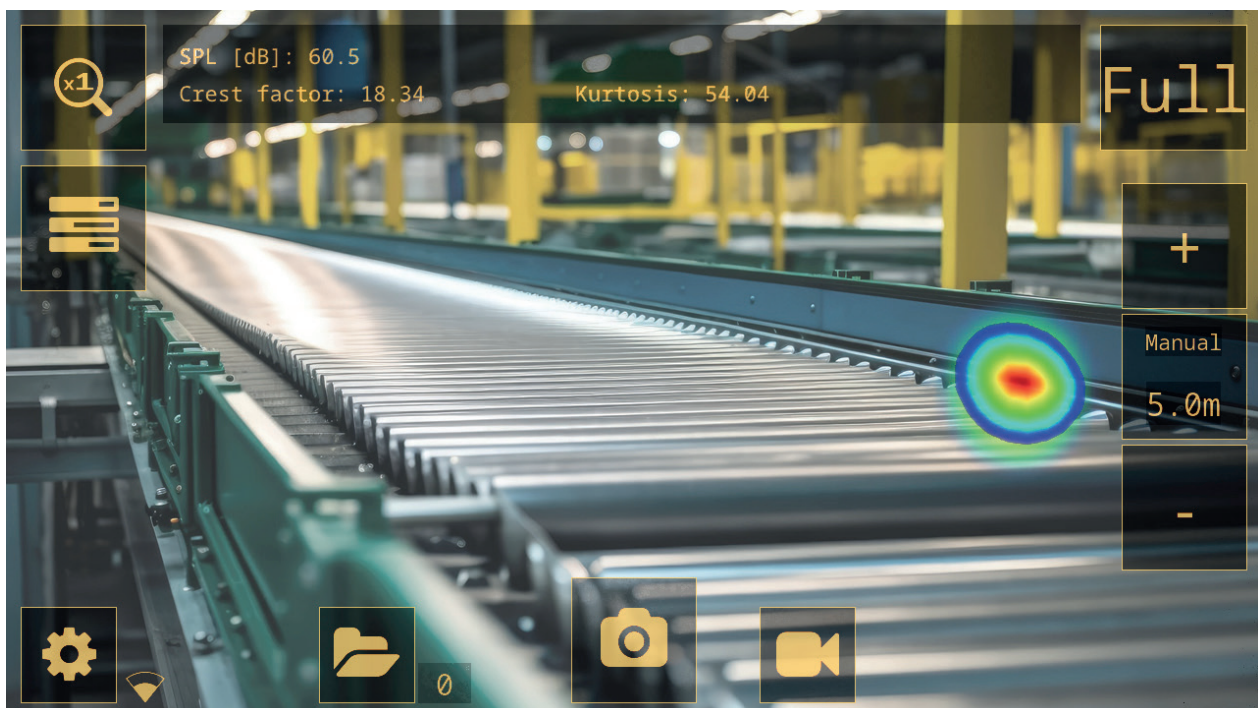
L'imagerie acoustique pour la détection des défauts mécaniques est une technique innovante qui utilise une technologie basée sur le son pour détecter, localiser et analyser les défauts dans les systèmes mécaniques. Cette approche est particulièrement utile pour la maintenance préventive et la surveillance d'état, car elle permet une détection précoce des anomalies avant qu'elles ne se transforment en défaillances graves.

En localisant l'emplacement exact des défauts, l'imagerie acoustique réduit le besoin d'inspections et de démontages manuels approfondis, ce qui permet d'économiser du temps et de la main-d'œuvre. De plus, la détection précoce des défauts permet d'éviter les défaillances catastrophiques, prolongeant la durée de vie des équipements et améliorant l'efficacité opérationnelle globale.

Exemples de défauts mécaniques pouvant être détectés par imagerie acoustique :

Machines rotatives industrielles, telles que :

- Roulements
- Rouleaux
- Convoyeurs
- Poulies
- Compresseurs
- Moteurs



La caméra FLIR Si2 détecte et localise un défaut mécanique.

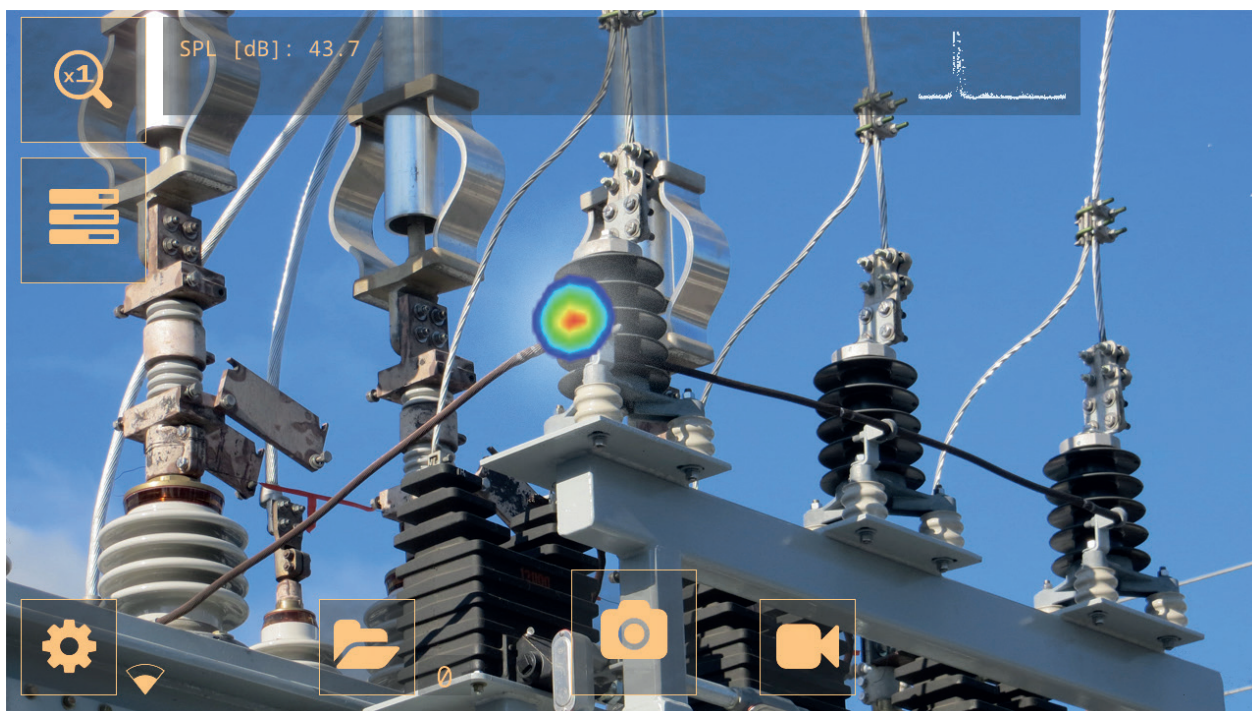
Maintenez votre équipement haute tension dans un état optimal

Dans le cas des équipements électriques haute tension (HV), la décharge partielle (DP) représente une menace invisible qui peut faire des ravages sur les infrastructures critiques. Si elle n'est pas détectée, la DP, tel que l'arc électrique, le corona et la décharge en surface, peut entraîner des coupures de courant et des réparations d'urgence. Ces réparations peuvent s'élever à des millions de dollars pour les sites distants et sont maintes fois plus coûteuses que les réparations prévues.

Cette méthode non invasive permet une surveillance en temps réel, ce qui permet aux équipes de maintenance d'identifier les problèmes de DP rapidement, avant qu'ils ne se transforment en problèmes graves. En fournissant une localisation précise de l'activité des DP, l'imagerie acoustique réduit le besoin d'inspections manuelles approfondies et minimise le risque de pannes imprévues. Cette approche proactive garantit non seulement la fiabilité et la sécurité de l'infrastructure électrique, mais permet également de réaliser des économies substantielles en évitant les réparations d'urgence coûteuses et en réduisant les temps d'arrêt opérationnels.

Exemples de décharge partielle pouvant être détectée par imagerie acoustique :

- Décharge de corona sur les lignes électriques à haute tension
- Décharge en surface sur les isolateurs et les douilles
- Décharge interne à l'intérieur des transformateurs et de l'appareillage de commutation
- Suivi et arcs électriques dans les connexions électriques
- DP dans les joints et les terminaisons de câble



La caméra FLIR Si2 détecte et localise les décharges partielles.

5

CHOISIR LA BONNE CAMÉRA ACOUSTIQUE

Six exigences clés sont à évaluer principalement lors de l'examen d'une caméra d'imagerie acoustique appropriée.

1. **Conception ergonomique**
2. **Simplicité du flux de travail**
3. **Aide à la décision**
4. **Performances dynamiques**
5. **Un logiciel qui fonctionne comme vous**
6. **Analyse intelligente**
7. **Facilité d'utilisation de l'outil**

1 ERGONOMIE

Pour utiliser un outil portatif en toute sécurité, il est impératif de le tenir d'une seule main pour que l'autre soit libre de tenir les rambardes ou ajuster l'équipement de sécurité comme les casques ou les lunettes. Avoir une main libre permet également de documenter facilement les inspections via l'écran tactile pour identifier les DP avec précision et générer rapidement des rapports.

2 SIMPLICITÉ DU FLUX DE TRAVAIL

La plupart des utilisateurs de caméras d'imagerie acoustique capturent des images à transférer et à stocker sur les serveurs de leur entreprise pour les utiliser dans la création d'ordres de travail, la formation et l'analyse des tendances des problèmes. Le transfert d'images doit être facile avec téléchargement automatique sans fil d'images vers un portail de données en ligne. Le transfert USB doit être disponible, mais en raison de la reconnaissance croissante des vulnérabilités aux cyberattaques, le transfert de données par USB ou carte SD devient une activité à haut risque.

Le partage des données entre les équipes d'inspection et dans toute l'organisation doit également être pris en charge, tandis que la gestion de la flotte d'outils permet aux superviseurs de localiser les outils sous-utilisés ou de s'assurer que l'équipement a été mis à jour, ce qui, en retour, maximise le retour sur investissement et aide à justifier des achats d'outils supplémentaires ou l'expansion des programmes d'inspection.

Enfin, sauvegarder les données dans une base de données d'enregistrement est essentiel pour pérenniser le programme d'inspection acoustique.



3 AIDE À LA DÉCISION

L'aide à la décision intégrée aux outils et aux logiciels est essentielle pour combler les lacunes dans l'expérience utilisateur et la formation et permettre aux nouveaux utilisateurs d'outils d'améliorer efficacement la productivité de l'usine tout en réduisant les risques pour la sécurité.

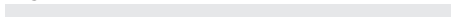
La quantification des fuites d'air comprimé et de gaz industriels, y compris l'estimation du coût des fuites, aide les services de maintenance à hiérarchiser les réparations et permet aux responsables de la maintenance de démontrer facilement l'impact de leur équipe sur les résultats nets de l'entreprise.

La fourniture d'outils d'analyse du bruit mécanique au-delà de celui du volume sonore permet aux inspecteurs de déterminer si un roulement ou une autre partie d'un équipement rotatif se dégrade au fil du temps.

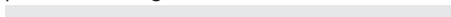
Il peut s'avérer difficile pour les nouveaux inspecteurs de diagnostiquer des problèmes de décharge partielle avec des techniques traditionnelles, avec à la clé des incertitudes ou des mesures correctives inefficaces. Les imageurs acoustiques localisent non seulement les problèmes de décharges partielles, mais les classent également par type, en évaluant la gravité du problème et en fournissant un plan d'action correctif clair qui supprime cette incertitude et permet aux responsables de la maintenance de prendre des décisions rapides et efficaces pour réduire les coûts d'entretien ou même éviter une panne catastrophique des équipements.

Partial discharge type

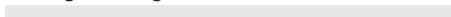
negative corona:



positive and negative corona:



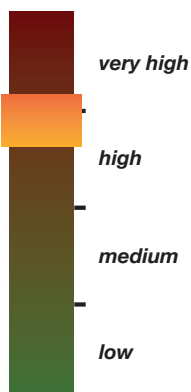
floating discharge:



surface or internal discharge:



Severity



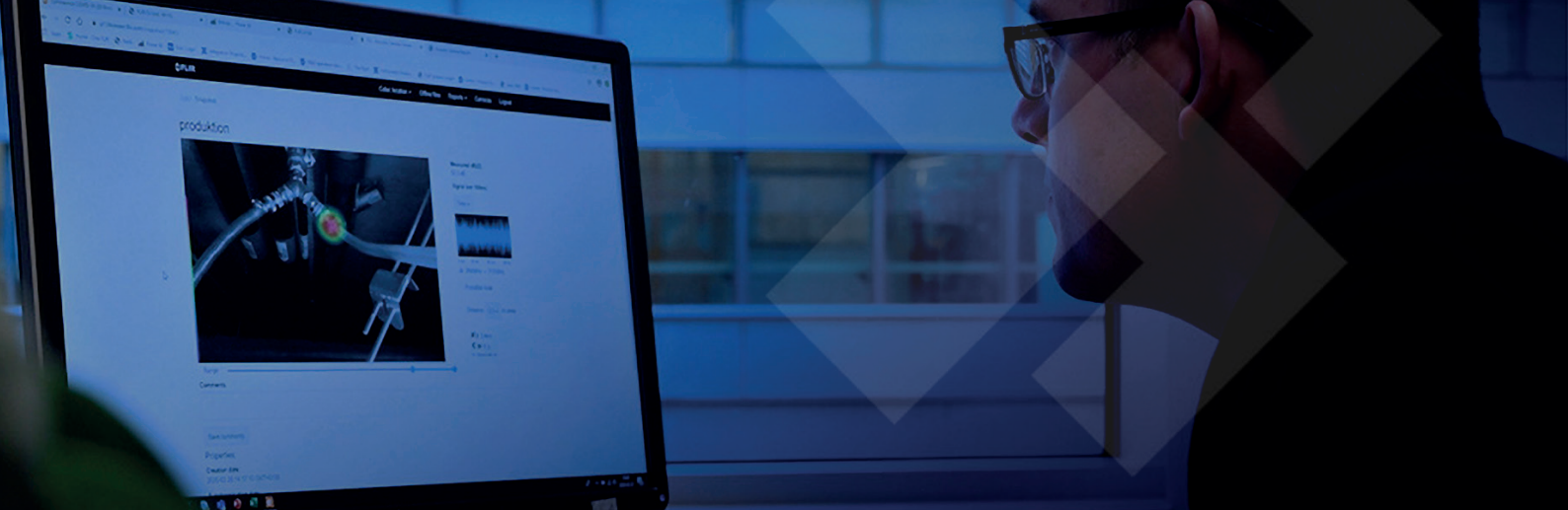
Description:

This is classified as a surface or internal discharge. At this stage, the discharge appears to be of moderate strength. It will progress over time and lead to complete insulation breakdown.

Recommendation:

Visual inspection. Cleaning of polluted surfaces. Repair or replacement of damaged components

L'aide à la décision en matière de DP comprend le type de DP et la confiance ainsi que l'évaluation de la gravité de la DP



4 PERFORMANCE DYNAMIQUE

En fonction de l'actif, du composant ou du gaz, les petits problèmes peuvent parfois être aussi critiques que les grands problèmes. Cependant, les inspecteurs n'effectuent généralement pas d'analyse de fuite importante, puis suivent immédiatement le même chemin à la recherche de petites fuites. Ils veulent voir toutes les fuites au cours de la même inspection en même temps.

C'est pourquoi il est important de pouvoir rechercher les fuites importantes aussi bien que les petites fuites, le bruit mécanique ou les décharges partielles sans changer de mode, et risquer d'interrompre et doubler les temps d'inspection.

5 UN LOGICIEL QUI FONCTIONNE COMME VOUS

Les besoins en logiciels varient. Certains utilisateurs préfèrent que l'outil intègre autant d'options que possible, tandis que d'autres veulent que l'analyse et le reporting soient simples, sans coût et sans installation informatique. D'autres encore ont besoin d'un logiciel sur site qui puisse se connecter à n'importe quel fournisseur de services cloud en raison des politiques informatiques de leur entreprise.

Un autre facteur peut être le souhait de combiner les inspections par

imagerie à ultrasons et les inspections thermographiques en un seul logiciel, un seul rapport, ou peut-être même sur la même page afin de pouvoir comparer directement un problème en utilisant deux modalités d'inspection différentes.

Quelle que soit votre situation, il est important de choisir un système qui réponde aux exigences de votre entreprise et qui puisse évoluer avec vous au rythme de votre programme de maintenance prédictive.



Plug-in FLIR de la série Si pour FLIR Thermal Studio



6 ANALYSE INTELLIGENTE

La technologie par ultrasons traditionnelle détecte les problèmes grâce au réglage des fréquences, mais il existe une autre technologie plus efficace qui utilise les avancées récentes en termes de calcul et d'apprentissage automatique. Les caméras d'imagerie acoustique de FLIR utilisent l'apprentissage automatique pour distinguer les caractéristiques du son autres que la fréquence, de la même manière que vous pouvez distinguer les sons créés par deux instruments de musique différents jouant la même note (c.-à-d. la fréquence). La série Si de FLIR, fait facilement la distinction entre une fuite d'air et le bruit de fond de la machine, car ces deux sources sont aussi différentes qu'une cloche d'un harmonica.

De plus, l'apprentissage automatique simplifie grandement le fonctionnement de l'outil pour l'analyse des décharges partielles. Les experts en reconnaissance des défauts par ultrasons ont « annoté » les données, fournissant des conseils sur la gravité du problème et les mesures correctives appropriées. Par conséquent, vous bénéficiez de leur expérience sans avoir à suivre des jours de formation et des centaines d'heures de pratique. Cela est similaire à bien des égards aux applications de traduction sur votre smartphone qui traduisent

des documents pour vous sans que vous ayez à passer plusieurs années à apprendre une langue.

7 FACILITÉ D'UTILISATION DE L'OUTIL

La robustesse de l'outil, sa résistance à la poussière et à l'humidité, ainsi que la possibilité de remplacer rapidement les batteries sont des éléments clés qui différencient un outil adapté à un usage particulier de celui qui ne l'est pas.

Recherchez un indice de protection IP54 contre la poussière et l'humidité, des tests de résistance aux chutes et des batteries intelligentes facilement remplaçables sur le terrain.



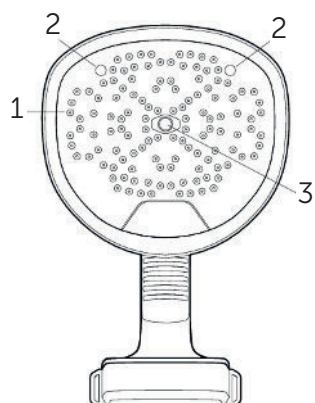
*Batterie rechargeable
Si2*

6

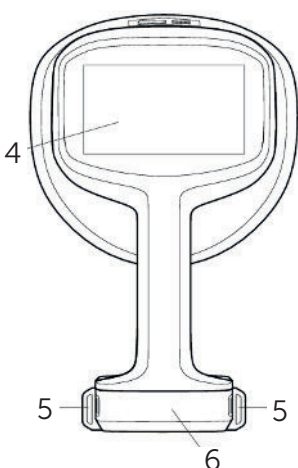
COMMENT EFFECTUER DES INSPECTIONS D'IMAGERIE ACOUSTIQUE

La caméra d'imagerie acoustique a donc été livrée et l'inspection peut commencer. Mais par où commencer ? Plusieurs méthodes d'imagerie acoustique sont présentées dans cette section du guide pour vous aider à vous lancer.

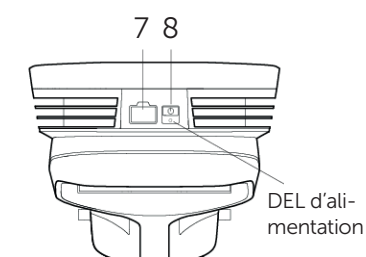
Vue frontale



Vue arrière



Vue de dessus



Configuration générale

Déballiez-la et familiarisez-vous avec elle. Prenez quelques minutes pour apprendre à connaître votre caméra d'imagerie acoustique.

Anatomie de la caméra d'imagerie acoustique FLIR

- 1. Matrice de microphones :** Détecte les sons que vos oreilles ne peuvent pas entendre dans les environnements bruyants.
- 2. DEL :** Illumine les zones faiblement éclairées avec des DEL intégrées.
- 3. Caméra numérique :** Caméra
- 4. Écran LCD :** L'interface de l'écran couleur tactile vous permet de personnaliser vos préférences, d'enregistrer des fichiers et de faire des sélections.
- 5. Plaques de fixation de la bandoulière :** Fixez la bandoulière fournie pour une manipulation plus facile et plus sûre.
- 6. Couvercle de batterie :** Situé à l'arrière, vers le bas. Votre caméra est livrée avec une batterie complètement chargée.
- 7. Port USB :** Utilisez un connecteur USB-C pour transférer des images et des vidéos vers votre ordinateur.
- 8. Bouton On/Off (Marche/Arrêt) :** Appuyez et maintenez-le enfoncé pendant deux secondes pour l'allumer. Pour l'éteindre, appuyez une fois sur et appuyez sur « OK » sur l'écran.

Configuration de la caméra

Configuration initiale

Vous pouvez configurer la caméra pour télécharger des images dans FLIR Acoustic Camera Viewer. Si le téléchargement automatique est activé, votre caméra de la série Si enverra automatiquement de nouveaux instantanés et de nouvelles vidéos à votre compte FLIR Acoustic Camera Viewer.. Vous pouvez également télécharger des fichiers manuellement. Pour télécharger des instantanés et des vidéos, vous devez connecter la caméra à Internet et l'apparier avec un compte FLIR Acoustic Camera Viewer.

Sélection de mode

Choisissez le mode approprié dans les paramètres :

- Détection des fuites : Détecte les fuites de gaz sous pression et les fuites de vide
- Décharge partielle : Détecte les décharges électriques partielles
- Défauts mécaniques : Identifie les défauts mécaniques dans les roulements et autres composants

Paramètres de filtre

Les filtres de la caméra sont comme le modulateur d'une radio et ne se concentrent que sur les sons qui vous intéressent en ajustant le bruit de fond. Chaque filtre réduit la plage de fréquences, ainsi, vous ne voyez que les choses intéressantes à l'écran. Dites adieu aux distractions et bonjour à la précision !

- Sélection du filtre automatique :
Disposer d'un filtre Auto est comme avoir un assistant personnel pour vos inspections. Il sélectionne automatiquement le filtre parfait pour votre application spécifique ; il réduit le bruit industriel en tenant compte de l'environnement.
- Sélection du filtre manuelle : En mode Mécanique, vous sélectionnez le filtre manuellement. Dans les modes de détection des fuites et des décharges partielles, la sélection manuelle du filtre peut être utile en cas de perturbations sonores importantes dans l'environnement. N'oubliez pas que le filtre le plus adapté peut dépendre, non seulement de la source d'intérêt, mais également du bruit de fond.

Filtres : réglez vos inspections avec précision

- Automatique : Sélectionne automatiquement le meilleur filtre.
- Normal (10 kHz à 65 kHz) : Supprime le bruit de fond à très basses et hautes fréquences en modes PD et Mécanique.
- Élevé (20 kHz à 65 kHz) : Filtre la plupart des bruits de fond, bonne plage de détection.
- Ultra (30 kHz à 130 kHz) : Idéal pour les bruits de fond élevés sur de courtes distances.
- Complet (2 kHz à 130 kHz) : Utilise une gamme complète, destinée aux utilisateurs expérimentés.

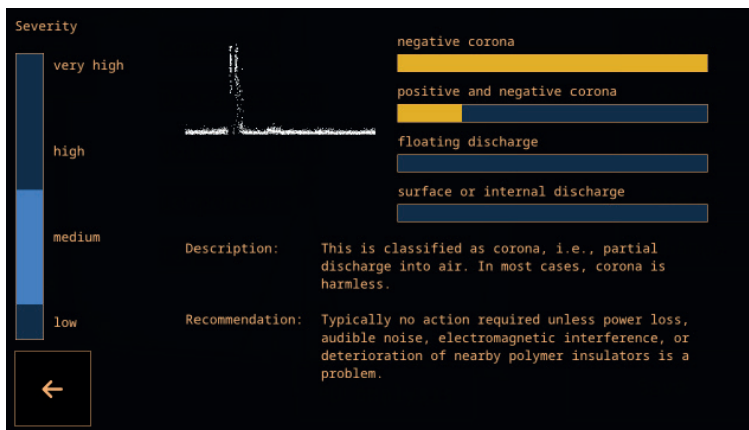
Réalisation de l'inspection

1. Balayage : Préparez-vous à trouver facilement ces défauts insaisissables.

- Mode multi-sources : Utilisez ce mode pour balayer rapidement de grandes zones et identifier plusieurs sources sonores.
- Mode à source unique : Passez à ce mode pour une inspection détaillée des sources sonores détectées.
- Dirigez la caméra vers la zone cible (p. ex. systèmes de gaz sous pression, composants électriques, pièces mécaniques) et déplacez-vous doucement en balayant la cible.

2. Capture des données : Documentez vos résultats d'un simple clic.

- Instantanés : Appuyez sur le bouton Capturer pour prendre un instantané de l'image actuelle et de l'image acoustique.
- Vidéos : Appuyez sur le bouton Enregistrer pour démarrer l'enregistrement et appuyez à nouveau pour arrêter.
- Annotations : Ajoutez un commentaire d'annotation de texte via le clavier de l'écran tactile ou lecture de code QR.



Cette image présente les résultats d'une inspection de décharge partielle affichée par la caméra après l'analyse d'un instantané.

3. Examen des résultats : Analysez vos données pour identifier les problèmes et leur gravité.

- Détection des fuites : La caméra affiche la taille des fuites et les estimations de coûts.
- Décharge partielle : La caméra affiche un modèle de décharge partielle résolue par phase (PRPD, Phase-Resolved Partial Discharge), les résultats d'analyse et la recommandation.
- Défauts mécaniques : La caméra affiche le niveau sonore (SPL, Sound Pressure Level), le facteur de crête et l'aplatissement. Comparez ces mesures avec des composants en bon état.

Antisèche

Niveau sonore (SPL) : Mesure l'intensité d'un son. Un SPL plus élevé indique des défauts potentiels.

Résultats de l'analyse des défauts mécaniques

- Facteur de crête : Rapport de l'amplitude de crête à la valeur efficace. Roulements en bon état ≈ 5 . Défauts en cours de développement si ≥ 6 .
- Aplatissement : Mesure la répartition des échantillons de signaux sonores. Roulements en bon état ≈ 0 . Roulements défectueux ≥ 2 .
- État du défaut : Évaluation qualitative des défauts mécaniques

Résultats de l'analyse des décharges partielles

- Modèle PRPD : Modèle de décharge partielle résolue par phase pour identifier l'activité de la décharge.
- Types : Corona négatif, coronas positif et négatif, décharges flottantes, et décharges en surface ou internes.
- Barre de gravité : Indique la gravité de la décharge partielle détectée.
- Description : Type de décharge partielle.
- Recommandation : Actions suggérées en fonction de la gravité.

Résultats de l'analyse de détection des fuites

- Fuite détectée : Indique une fuite détectée
- Taille de la fuite : Taille estimée de la fuite détectée.
- Coût de la fuite : Coût annuel estimé de la fuite détectée.



Analyse et création de rapports

Gestion des données :

- **Option 1** Téléchargement vers FLIR Acoustic Camera Viewer : Connectez la caméra à Internet et appariez-la à votre compte FLIR Acoustic Camera Viewer. Téléchargez des instantanés et des vidéos sur le service cloud pour une analyse et une création de rapports plus approfondies.
- **Option 2** Exportation vers une clé USB : Utilisez la clé USB fournie pour transférer des fichiers. Insérez la clé USB dans la caméra et suivez les instructions à l'écran pour terminer le transfert.

Utilisation de FLIR Acoustic Camera Viewer :

- **Accès** : Connectez-vous à votre compte FLIR Acoustic Camera Viewer (acousticviewer.flir.com) via un navigateur Web sur votre ordinateur ou appareil mobile.
- **Analyse** : Utilisez la visionneuse pour analyser plus en détail les fuites détectées, les décharges partielles et les défauts mécaniques. La visionneuse permet une évaluation détaillée et l'identification de l'emplacement exact des problèmes.
- **Organisation** : Créez des dossiers pour organiser les images et les vidéos. Utilisez les annotations pour ajouter des notes sur les résultats, le calendrier ou d'autres informations utiles.

Utilisation de FLIR Thermal Studio :

- **Importation des fichiers** : Ouvrez les fichiers (.nlz) que vous avez téléchargés depuis FLIR Acoustic Camera Viewer ou importés depuis une clé USB.
- **Analyse** : Visualisez et analysez des instantanés et des vidéos. Le logiciel affiche les résultats d'analyse spécifiques à l'application et permet de régler les paramètres.
- **Création de rapports** : Utilisez des modèles de rapports acoustiques prédéfinis ou créez des modèles personnalisés pour générer des rapports d'inspection détaillés.



***Si2-Pro** pour la détection et l'analyse des décharges partielles, des fuites sous pression et des défauts mécaniques*



***Si2-LD** pour la détection et l'analyse de fuites sous pression et des défauts mécaniques*



***Si2-PD** pour la détection et l'analyse des décharges partielles*



***Si124-LD Plus** pour la détection et l'analyse des fuites d'air comprimé*



* After product registration on www.flir.com

Pour obtenir une assistance technique ou commerciale,
veuillez consulter la page :

www.flir.com/about/general-inquiries

Les spécifications peuvent être modifiées sans préavis

©Copyright 2024, Teledyne FLIR, LLC. Les autres marques et noms de produits sont des marques déposées de leurs propriétaires respectifs. Les images affichées ne sont pas nécessairement représentatives de la résolution réelle de la caméra présentée. Les images ne sont fournies qu'à des fins d'illustration. (Date de création : août 2024)

Acoustic Imaging Guidebook 082024_A4.pdf

www.flir.com

NASDAQ : TDY

