

MPAC128
MPAC128-ATEX
Akustikkamera

Megger[®]



MPAC128-ATEX
Megger Professional Acoustic Imaging Camera

Was ist akustische Bildgebung?

Viele Arten von Fehlerzuständen, insbesondere Gaslecks und Teilentladungen, erzeugen Geräusche. Manchmal sind diese Geräusche hörbar, aber in den meisten Fällen liegen sie im Ultraschallbereich.

Das heißt, ihre Frequenzen liegen jenseits der Grenze des menschlichen Hörvermögens. Durch das „Abhören“ dieser Geräusche ist es prinzipiell möglich, einen Fehler zu erkennen und durch das Nachverfolgen der Quelle des Geräuschs die Lage des Fehlers zu finden. Dies ist das Prinzip, nach dem akustische Kameras funktionieren.



Die Lösung von Megger

Verhindern Sie kritische Anlagenausfälle, Sicherheitsrisiken und kostspielige Unterbrechungen, indem Sie Teilentladungen und Gaslecks frühzeitig erkennen. Mit der akustischen Kamera von Megger können Sie Gaslecks und Risiken dielektrischer Durchschläge visualisieren, die sonst in fertigen Erzeugnissen, Prozessanlagen und Umgebungen mit elektrischen Anlagen unsichtbar sind. So können Sie schnell reagieren und Sicherheitsvorfälle, Verstöße gegen die Normkonformität, Geräteschäden, Ressourcenverschwendung und kostspielige ungeplante Ausfallzeiten vermeiden.

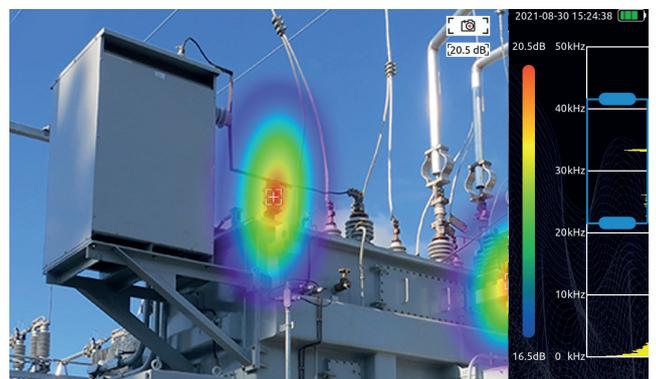
Die Serie der akustikKameras von Megger besteht aus dem **MPAC128** und dem **MPAC128-ATEX** und ist für fast alle TE-Anwendungen und für viele industrielle Anwendungen geeignet, z. B. für die Erkennung von Druckluftlecks in ungefährlichen Bereichen. Die MPAC 128-ATEX ist ATEX-zertifiziert und kann daher auch in Gefahrenbereichen verwendet werden. Insbesondere in der Prozessindustrie, wie z. B. Ölraffinerien und vielen Arten von Chemiewerken, wird die ATEX-zertifizierte Version für den Einsatz in Bereichen benötigt, in denen explosive Dämpfe und Gase vorhanden sein können. Die MPAC 128-ATEX ist natürlich auch für den Einsatz in ungefährlichen Bereichen geeignet.



Ein Kernbestandteil akustischer Kameras ist eine Reihe von Mikrofonen. Die Kameras für akustische Bildgebung von Megger verfügen über 128 Mikrofone. Die Mikrofone nehmen Geräusche von Gaslecks oder Teilentladungen im hörbaren und im Ultraschallspektrum auf, wobei die Signalverarbeitung zur Unterdrückung unerwünschter Geräusche verwendet wird. So reagiert die Kamera nur auf vom Fehler stammende Geräusche.



Die zusätzliche Verarbeitung der Signale vom Mikrofon-Array ermöglicht es dem Gerät, die genaue Richtung des Fehlers und die ungefähre physische Größe des Fehlers zu bestimmen. Diese Informationen werden verwendet, um eine farbige „Karte“ zu erstellen, die den Fehler darstellt. Es wird über ein digitales Bild am Gerät angezeigt, das von der akustischen Kamera untersucht wird. Die Farben zeigen den unterschiedlichen Schalldruck, also die „Lautstärke“ an. Diese Methode zur Erkennung und Ortung von Fehlern hat mehrere Vorteile. Die wichtigsten sind, dass kein Kontakt mit dem zu prüfenden Gerät bzw. der zu prüfenden Anlage besteht. Mit dem Megger-Gerät können Fehler in Entfernungen von bis zu 120 m erkannt werden. Dies hat wichtige Auswirkungen auf die Sicherheit. Bei der Prüfung von Stromleitungen auf mögliche Teilentladungen besteht beispielsweise keine Notwendigkeit für Arbeiten in der Höhe. Es ist auch nicht nötig, sich spannungsführenden Leitern zu nähern. Die Fehlererkennung aus der Ferne spart enorm Zeit; ein großer Teil einer Anlage kann in nur wenigen Minuten auf Lecks untersucht werden, während die manuelle Inspektion zur Feststellung von Lecks mehrere Stunden dauern kann.



Kernfunktionen

Die grundlegenden Merkmale von MPAC128 und MPAC128-ATEX sind:

- Erkennungsfrequenz: 2 bis 48 kHz
- Erkennungsbereich: 0.3 bis 120 m
- Optische Auflösung der Kamera: 8 megapixels
- Anzeigenaktualisierungsrate: 25 fps
- IP-Schutzart: IP54
- Mikrofone im Array: 128
- Tonbild-Sichtfeld Horizontal: 62° Vertikal: 48°

Weitere wichtige Funktionen sind u. a.:

- **ATEX-Zertifizierung (nur MPAC128-ATEX).**

Durch die ATEX-Zertifizierung kann die Kamera in explosionsgefährdeten Umgebungen der Klasse 2 verwendet werden.

- **Mehrere Gasarten.**

Lecks unter Druck stehender Gase können unabhängig von der Art des Gases erkannt werden.

- **Einfache Bedienung.**

In den meisten Anwendungen müssen nur zwei Parameter (Frequenzbereich und dynamischer Bereich) eingestellt werden.

- **Quantifizierung der Leckrate.**

Bei Gaslecks liefert das Gerät eine Schätzung der Leckrate, was bedeutet, dass die Kosten für das Leck berechnet werden können

- **Phasenaufgelöste Teilentladung.**

Dies ermöglicht die Unterscheidung zwischen verschiedenen Arten der Teilentladung, wie z. B. Oberflächenentladung, Suspensionsentladung und Koronaentladung.

- **Fokussfunktion.**

Diese Technologie ist in lauten Umgebungen von unschätzbarem Wert und verringert den Reaktionswinkel des Mikrofon-Arrays, wodurch die Auswirkungen unerwünschter Geräusche verringert werden.

- **Ultraschall-Überwachung.**

Töne mit Frequenzen, die für das menschliche Gehör zu hoch sind, werden in hörbare Töne umgewandelt und können mit Kopfhörern überwacht werden. Dies kann bei der Leckerkennung helfen.

- **Erweiterbarer Speicher.**

Der interne Speicher für Ergebnisse, Bilder und Videos kann einfach mit einer Standard-Speicherkarte erweitert werden.

**Weitere Informationen über MPAC128 und MPAC128-ATEX
Besuchen Sie www.megger.com oder scannen Sie den QR-Code.**



Anwendungsbeispiele

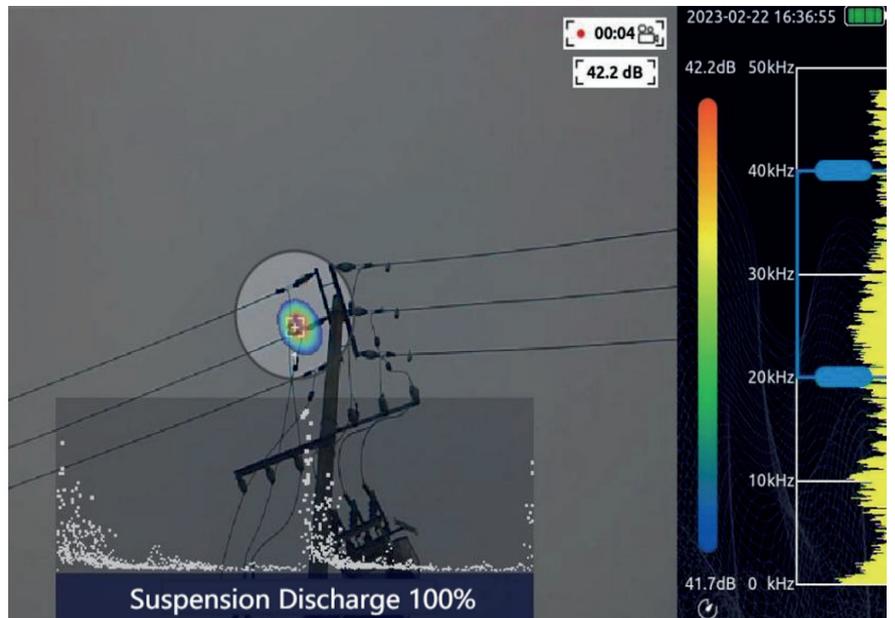
Gasleckerkennung

Gasleckerkennung
Versorgungsunternehmen/ Stromerzeugung
Freileitungen
Industrielle Energieversorgungsnetze
Öl- und Gasraffinerien
Elektrik-OEMs
Schienerverkehr



Teilentladungserkennung

Öl- und Gasraffinerien
Schienerverkehr
Industrielle Anwender von Druckluft, darunter Fertigung, Automobil, Lebensmittel und Getränke, chemische Verarbeitung, Arzneimittel, Textilien, Verpackungen, Kunststoffe und Gummi
Industrieproduktprüfungen, darunter Automobil, Lebensmittel und Getränke, Elektrik, Elektronik, medizinische Geräte, HLK, Verpackung





MPAC128 mit Tragetasche und Zubehör; Trageriemen, Netzstecker und -kabel, Ethernet-zu-USB-C-Adapter, 32-GB-USB-Stick, USB-Adapter für SD-Karte und Micro-SD-Karten.



MPAC128-ATEX

Häufig gestellte Fragen

Technologie/Fähigkeiten

Wie funktioniert die akustische Bildgebung technisch?

Ein Array aus 128 Mikrofonen erfasst Geräusche von TE-Ereignissen oder Gaslecks im hörbaren und im Ultraschallspektrum. Durch die Betrachtung der Phasendifferenz zwischen den Schallwellen an jedem der Mikrofone kann das Gerät die Richtung zur Quelle und auch die ungefähre Größe der Quelle bestimmen.

Welche Gas-Lecks kann die Kamera erkennen?

Akustische Kameras funktionieren mit jedem unter Druck stehenden Gas.

Was verursacht eine elektrische Teilentladung und warum sollte man sie erkennen?

Eine Teilentladung wird durch einen teilweisen Ausfall der elektrischen Isolierung verursacht. Das Auftreten von Teilentladungen kann darauf hindeuten, dass der Fehler zu einem vollständigen Ausfall führt. Teilentladungen sind daher eine wertvolle Vorwarnung für potenzielle Isolationsprobleme.

Wie genau sind Leckerkennung und Entladungsbildgebung?

Bei einem maximalen Erkennungsbereich von 120 m bieten die Geräte eine zuverlässige allgemeine Anzeige der Lage des Fehlers. Das Standardverfahren wäre dann, sich dem Bereich zu nähern, da in kürzerem Abstand die Ortungsgenauigkeit noch besser ist.

Kann die Kamera durch Hindernisse oder Isolierung „sehen“?

Im Allgemeinen können akustische Kameras nicht durch massive Gegenstände „sehen“, die den Durchgang von Schallwellen behindern. Sie können jedoch Teilentladungen auf der Oberfläche der Isolierung erkennen.

Welche Softwareanalyseoptionen sind im Lieferumfang der Kamera enthalten?

Das Gerät verfügt über Analysefunktionen und kann beispielsweise die Größe von Gaslecks schätzen, um ihre Kosten berechnen zu können oder um phasenaufgelöste Informationen über Teilentladungen zu produzieren, die bei der Identifizierung der Art des TE-Ereignisses helfen. Zusätzlich wird eine Berichtssoftware mitgeliefert, mit der Benutzer Berichte schnell und einfach erstellen und exportieren können.

Was ist der ATEX-Code des MPAC128-ATEX?

II 3 G Ex ic IIC T5 Gc

Sind die MPAC-Kameras von Megger für den industriellen Einsatz konzipiert?

Ja. Beide MPAC-Kameras bieten Schutzart IP54 gegen das Eindringen von Wasser und Staub.

Anwendung und Umgebung

Wie stark wirken sich Hintergrundgeräusche auf die Funktionalität aus?

Die Megger-Geräte verwenden fortschrittliche Technologie, um die Auswirkungen von Hintergrundgeräuschen zu minimieren. In den meisten Fällen ist dies ohne weiteres Eingreifen des Benutzers vollständig effektiv. Die Geräte bieten jedoch einen Fokusmodus für besonders starke Hintergrundgeräusche. Dies verringert den Reaktionswinkel des Mikrofon-Arrays und minimiert so die Auswirkungen unerwünschter Geräusche.

Wirkt sich das Wetter/die Temperatur auf Anwendungsfälle aus?

Der Betriebstemperaturbereich der Geräte liegt zwischen -20 und +50 °C, und die Schutzart IP54 bedeutet, dass sie bei Betrieb in mäßigem Regen nicht beschädigt werden. Regen und starker Wind können jedoch die akustischen Signale beeinflussen, auf die die Geräte angewiesen sind. Daher ist es unter widrigen Witterungsbedingungen eventuell nicht möglich, genaue Ergebnisse zu erzielen. Insbesondere wenn das Gerät in großer Entfernung vom Ziel betrieben wird.

Kann ich nicht einfach nur ein Infrarot- oder Ultraschallgerät verwenden?

Infrarotgeräte arbeiten nach einem völlig anderen Prinzip und suchen nach Wärme, die durch einen Fehler erzeugt wird. Die meisten TE-Fälle und fast alle Gaslecks erzeugen keine Wärme, sodass ein Infrarotgerät das Problem nicht erkennt. Ultraschallgeräte reagieren auf Geräusche des gleichen Typs, die von akustischen Kameras erkannt werden, sind jedoch im Allgemeinen nur für die Lecksuche in kurzen Entfernungen vorgesehen. Sie sind nicht für die TE-Erkennung geeignet und liefern kein Bild des untersuchten Geräts. Sie sind daher nicht nützlich für die Untersuchung großer Anlagen auf Lecks.

Andere Kameras haben einen Frequenzbereich von bis zu 100 kHz. Warum reicht diese Kamera nur bis 48 kHz?

Es gibt einige technische Gründe, warum eine Erweiterung des Frequenzbereichs auf bis zu 100 kHz keine bedeutenden Vorteile bietet.

- Die meisten Lecks unter Druck stehender Gase und elektrischen Teilentladungen emittieren die stärksten Ultraschallsignale zwischen 20 und 45 kHz. Höhere Frequenzen werden deutlich gedämpft. Die wichtigsten nützlichen Signale werden also von Frequenzen bis zu 48 kHz abgedeckt.
- Das akustische Hintergrundrauschen steigt über 50 kHz deutlich. Die Erweiterung des Frequenzbereichs über 50 kHz bedeutet, dass die akustische Kamera mehr Rauschen erkennt. Dadurch werden Lecksignale verdeckt, anstatt sie zu isolieren, wie es die fortschrittlichen Algorithmen in unseren Kameras tun, die sich auf die kritischen unteren Frequenzbänder konzentrieren.
- Die Wellenlänge von Signalen deutlich über 50 kHz nähert sich dem physischen Abstand zwischen den Mikrofonsensoren der Kamera. Dies kann zu Interferenzen und Überlagerungen zwischen den Sensoren führen. Im Gegensatz dazu sorgt eine Begrenzung des Frequenzbereichs auf 48 kHz für eine präzise Signaltrennung und Triangulation der Geräuschquelle.

Theoretisch könnte die Erfassung von Daten höherer Frequenzen ein breiteres Spektrum ergeben. In der Praxis konzentrieren sich die entscheidenden Emissionen jedoch auf unter 50 kHz, wobei höhere Bänder geringere Ausbeuten mit geringerer Signalstärke und mehr Fehlalarmen bieten. Die beste Lecksichtbarkeit wird durch die Verfeinerung der Empfindlichkeit, Auflösung und Rauschreduzierung im Frequenzband von bis zu 48 kHz erreicht.

Teilentladung

Was ist eine Teilentladung?

Teilentladung (TE) bezieht sich auf einen lokalen Ausfall der Isolierung in einem elektrischen System, z. B. in Hochspannungsgeräten wie Transformatoren, Kabeln und Schaltanlagen. Es handelt sich um ein Phänomen, bei dem eine kleine elektrische Entladung in einem Teil des Isoliermaterials entsteht – statt eine Totalausfalls des gesamten Isolationssystems. Teilentladungen können durch verschiedene Faktoren verursacht werden, darunter Verunreinigungen im Isolationsmaterial, Hohlräume, Risse oder andere Mängel.

Was verursacht Teilentladungen?

Bei Teilentladungen handelt es sich um kleine elektrische Funken in Hochspannungs-Isolationssystemen, die durch Hohlräume oder Lücken verursacht werden, die dielektrische Durchschläge ermöglichen, wenn die Spannung die Luftspaltsicherheit überschreitet. Sie schwächen die Isolierung allmählich.

Bei welcher Art von Geräten treten TE-Probleme auf?

Elektrische Hochspannungsgeräte wie Schaltanlagen, Transformatoren, Motoren, Generatoren und Kabel. Sie sind auch in der Luftfahrt, bei Fahrzeugen und bei Isoliermaterialien üblich.

Welche Muster gibt es bei Teilentladungen?

Korona (unregelmäßige Entladung um scharfe Metallkanten), Oberflächenentladung, Lichtbogenbildung über Drähte oder Anschlüsse, Funken durch Isolierbarrieren oder Risse.

Sind Teilentladungen immer gefährlich?

Nicht unbedingt von Anfang an, aber sie können auf Isolationsfehler hinweisen, die zu einem Ausfall führen können. TE führen im Laufe der Zeit zu Verschleiß und zu kumulativen Schäden.

Welche Probleme kann eine unbehandelte TE langfristig verursachen?

Letztendlich führt ein Totalausfall der Spannung zu Bränden, Explosionen und Stromausfällen.



Gasleckerkennung

Was sind die Ursachen für Lecks unter Druck stehender Gase?

Risse oder Lücken in Ventilen, Flanschen, Dichtungen, Schläuchen, Tanks und Rohrleitungen lassen enthaltene Gase entweichen – verursacht durch Verschleiß, Korrosion und fehlerhafte Teile. Aufgrund von Vakuumlecks kann Luft einströmen, wodurch Unterdruck verringert wird.

Welche Gefahren stellen Gaslecks dar?

Brennbare Gase wie Erdgas und Wasserstoff können Brände/Explosionen verursachen. Giftige Gase gefährden die Gesundheit. Entwichene Druckluft verschwendet Energie und stört pneumatische Verfahren.

Wie kleine Lecks kann Ihre Technologie erkennen?

Die minimal nachweisbare Leckrate beträgt 0,92 ml/s bei einer Gasfreisetzung von 5 bar in einem Abstand von 10 m.

Wie identifiziert man die Quelle der Leckortung genau?

Fortschrittliche akustische Sensoren triangulieren den Ort der Ultraschallfrequenzsignatur, während Rauschfilter isolieren. Die überlegene Auflösung liefert detaillierte Emissionsbilder.

Lokales Vertriebsbüro

Megger GmbH

Aachen, GERMANY

T. +49 (0) 241 91380 500

E. info@megger.de

Produktionsstandorte

Megger Limited

Dover, ENGLAND

T. +44 (0)1 304 502101

E. uksales@megger.com

Megger AB

Danderyd, SWEDEN

T. +46 08 510 195 00

E. seinfo@megger.com

Megger Valley Forge

Phoenixville, PA USA

T. +1 610 676 8500

E. USsales@megger.com

Megger USA - Dallas

Dallas, TX USA

T. +1 214 333 3201

E. USsales@megger.com

Megger USA - Fort Collins

Fort Collins, CO USA

T. +1 970 282 1200

Megger GmbH

Aachen, GERMANY

T. +49 (0) 241 91380 500

E. info@megger.de

Megger Germany GmbH

Baunach, GERMANY

T. +49 (0) 9544 68 - 0

E. baunach@megger.com

Megger Germany GmbH

Radeburg, GERMANY

T. +49 (0) 35208 84-0

E. radeburg@megger.com

Dieses Gerät wurde in China hergestellt.

Das Unternehmen behält sich Änderungen der technischen Daten und der Bauart ohne vorherige Ankündigung vor.

Megger ist ein eingetragenes Warenzeichen.

Die Wortmarke Bluetooth® und die Logos sind eingetragene Warenzeichen der Bluetooth SIG, Inc. und werden unter Lizenz verwendet.