WELES WA301

3D-PU-Schallintensitätssonde

HAUPTMERKMALE:

- Direkte Messung des Schalldrucks und der dreiachsigen Schallschnelle
- Omnidirektionaler Drucksensor

Weles Acoustics WA301 ist eine universelle 3D-Schallintensitätssonde, die auf der direkten Messung des Schalldrucks und der dreiachsigen Schallschnelle basiert. So kann nahezu die volle akustische Bandbreite mit nur einer Messung analysiert werden – es sind keine Spacer erforderlich.

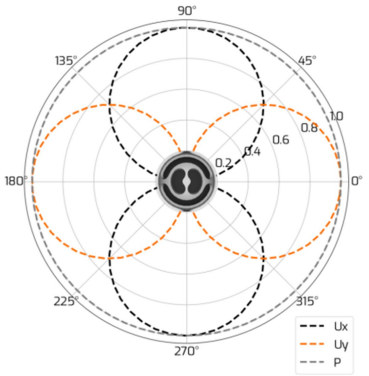
WELES ACOUSTICS SP. Z O.O.
PRZEMYSŁOWA 13, 44-200, RYBNIK, POLAND

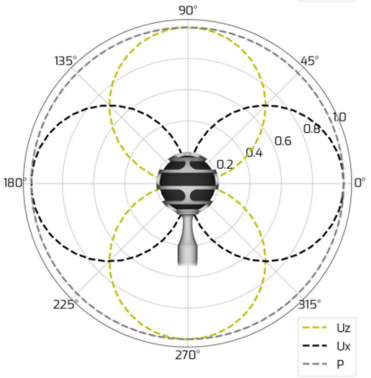
WICHTIGE ANWENDUNGEN:

- Lokalisierung und Einstufung von Nah- und Fernfeldschallquellen – höchste Leistung und Genauigkeit wird mit Schallschnellemessungen erreicht
- 3D-Kartierung der Schallschnelle
- 3D-Kartierung der Schallintensität
- Messung der Schallleistung
- Schalldruckmessung
- 3D-Visualisierung des Schallfeldes

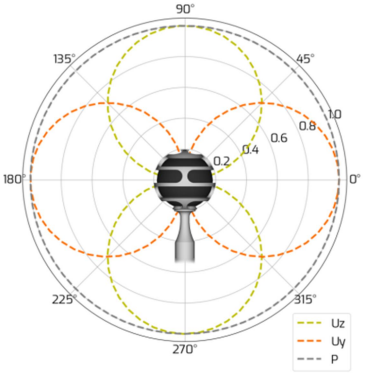
TECHNOLOGIE:

Die Schallintensität ist definiert als das Produkt aus Schalldruck und Schallschnelle. Die Schallintensitätssonde WA301 besteht aus vier akustischen Wandlern: einem Schalldruckmikrofon und drei orthogonal positionierten Weles-Schallschnellesensoren. Jeder Schallschnellesensor ist für Messungen in einer anderen Achse verantwortlich – X, Y bzw. Z. Da die Schallschnelle und der Schalldruck direkt gemessen werden, kann der dreidimensionale Schallintensitätsvektor im gesamten Frequenzbereich bestimmt werden. Dieser wird von der Sonde WA301 abgedeckt. Für die Messung der 3D-Schallintensität mit PU-Sonden gibt es noch keine Normen





Weles Acoustics entwickelt und fertigt Schallschnellewandler. Die Schallschnelleist eine physikalische Größe, die zusammen mit dem Schalldruck jedes Schallfeld vollständig charakterisiert. Die intrinsischen Eigenschaften der Schallschnellephysik in Verbindung mit den charakteristischen Merkmalen des Weles-Sensors, machen ihn zu einem einzigartigen Werkzeug für die Lokalisierung von Schallquellen. Das Funktionsprinzip des Schallschnellesensors ähnelt dem eines Hitzdraht-Anemometers. Der Sensor besteht aus mehreren dünnen Platinfäden. Diese Fäden werden auf eine nahezu glühende Temperatur erhitzt. Durchziehende Schallwellen verändern die Temperatur und damit den elektrischen Widerstand der erhitzten Saiten. Die resultierende Spannungsdifferenz ist proportional zur akustischen Schallschnelle.



Der Weles Schallschnellesensor ist gerichtet. Sein polares Muster ähnelt einer Acht. Es handelt sich um einen bidirektionalen Wandler. Dank dieser Eigenschaft kann jeder Schallschnellesensor zur Messung der Schallschnelle in einer axialen Richtung eingesetzt werden. Die Sensorelemente der 3D-PU-Sonde WA301 sind in einem kugelförmigen Gehäuse untergebracht. Der Durchmesser der Kugel beträgt 4 cm. Das kugelförmige Gehäuse ist so konstruiert, dass es maximale akustische Transparenz innerhalb des Betriebsfrequenzbereichs des Fühlers bietet. Darüber hinaus sorgt die kugelförmige Form dafür, dass das Gehäuse selbst das gemessene Schallfeld nicht verändert. Alle Sensorelemente der WA301 PU-Sonde sind in der Mitte der Kugel positioniert und nehmen ein Volumen von ca. 0,216 cm^3.

DESIGN:

Das Gehäuse der 3D-Schallintensitätssonde WA301 ist aus hochwertigem Edelstahl gefertigt. Der Kopf der Sonde wurde entwickelt, um maximale akustische Transparenz zu bieten und gleichzeitig alle Sensorelemente vor Staub-, Sand- oder Ölpartikeln zu schützen. Das robuste und langlebige kugelförmige Gehäuse beherbergt 3D-gedruckte mechanische Schallverstärker, die um die Weles Schallschnellesensoren und das Mikrofon herum gebaut sind.

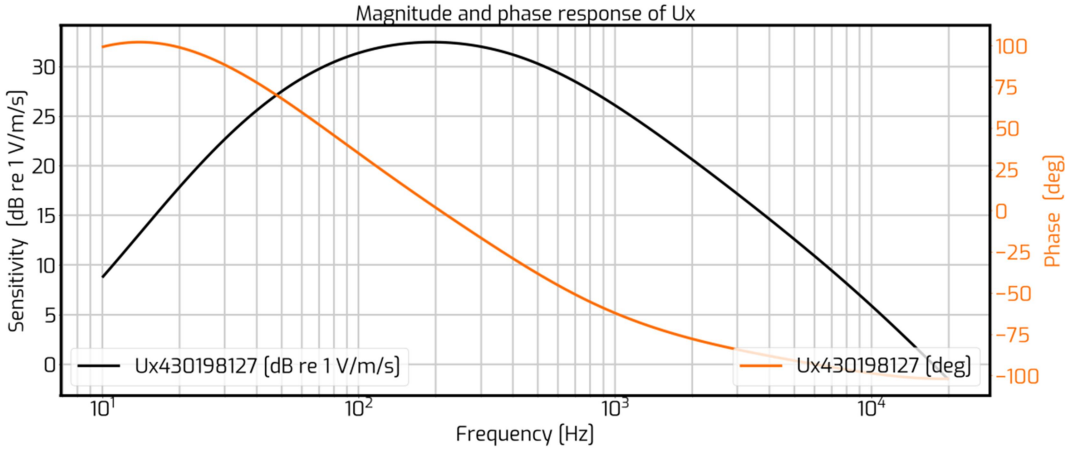
Die mechanischen Verstärker sind so konzipiert, dass sie das Signal-Rausch-Verhältnis des Geschwindigkeitswandlers erhöhen. Alle Sensorelemente der WA301 PU-Sonde sind in der Mitte des kugelförmigen Gehäuses positioniert. Dank dieser einzigartigen Architektur wird die Schallintensität fast genau an der gleichen Stelle gemessen. Der Abstand zwischen allen Sensorelementen ist kleiner als 6 mm, was den WA301 zu einer sehr kompakten und leistungsfähigen Lösung macht. Eine zusätzliche Schutzschicht für die Sensorelemente wird durch eine Schaumstoffeinlage realisiert, die das Innere des kugelförmigen Gehäuses WA301 ausfüllt. Der Zweck der Schaumstoffeinlage besteht neben dem Schutz vor dem Eindringen von Partikeln darin, die Auswirkungen des Gleichstroms auf die Schallschnellemessungen zu verringern. Die Sonde WA301 wird von Weles Acoustics gebaut, montiert und getestet. Jede Sonde ist kalibriert und mechanisch getestet, um leichten Stößen und übermäßigen Vibrationen standzuhalten – diese PU-Schallintensitätssonde ist auf Langlebigkeit ausgelegt. Weitere Informationen finden Sie in der Spezifikation. Jede WA301-Sonde wird mit einer Weles BOX geliefert. Die Verbindung zwischen der Sonde und der BOX wird über ein 7-poliges LEMO-Kabel hergestellt. Die Weles BOX ist so konzipiert, dass sie alle in die Sonde eingebauten Sensorelemente mit Strom versorgt. Darüber hinaus fungiert die Weles BOX als Schnittstelle zwischen allen Datenerfassungssystemen, die die von der Sonde gelieferten analogen Signale verarbeiten sollen. Für die Sonde WA301 werden vier Signale über vier BNC-Anschlüsse bereitgestellt: ein Schalldrucksignal und drei Schallschnellesignale (ein Signal für jede Achse X, Y und Z). Die Weles BOX fungiert nicht als Vorverstärker für die Wandler im Inneren der Sonde. Wandler-Vorverstärker sind im Sondengehäuse integriert.

LEISTUNGSBESCHREIBUNG:

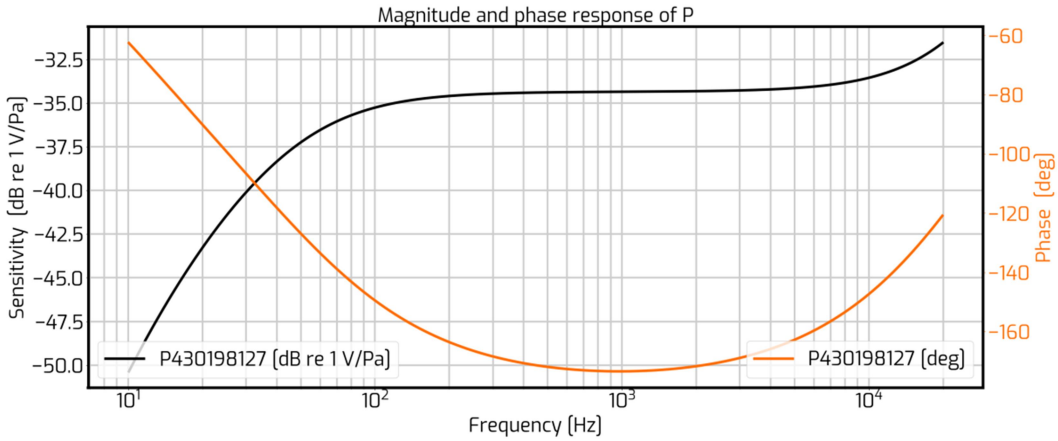
Parameter	Schallschnelle X-, Y- und Z-Achse	Schalldruck	Schallintensität X-, Y- und Z-Achse
Frequenzbereich (±2 dB)	20 Hz bis 10 kHz	20 Hz bis 10 kHz	20 Hz bis 10 kHz
Gesamtes Eigenrauschen (20 Hz – 10 kHz)	46 dB (A)	30 dB (A)	46 dB (A)
Obergrenze des Dynamikbereichs (<3 % THD)	136 dB SVL	136 dB Schalldruckpegel	136 dB SIL
Schwingung der Ausgangsspannung	10 Vs	10 Vs	-
Temperaturbereich, Betrieb	-20 bis 85 °C	-20 bis 85 °C	-20 bis 85 °C
Temperaturbereich, Lagerung	-40 bis 85 °C	-40 bis 85 °C	-40 bis 85 °C
Temperaturkoef. @250 Hz	-0,0517 dB/°C	-0,0235 dB/°C	-0,0517 dB/°C
Statischer Druckkoeffizient @250 Hz	<0,5 dB/kPa	<0,5 dB/kPa	<0,5 dB/kPa
Luftfeuchtigkeit koef. @250 Hz	0,06 dB/%rF	0,05 dB/%rF	0,06 dB/%rF
Maximaler DC-Luftstrom	1,5 m/s		
Typ des Steckverbinders	Lemo 7p EGG-1B-307		
Gewicht	78 g (WA301 Sonde)/365 g (Weles BOX WA301)		
Dimensionen	153,4 / 12,7 / 40 mm Länge / Rohrdurchmesser / Kugeldurchmesser		
CE/RoHS-konform	Ja/Ja		

Weles Acoustics behält sich das Recht vor, Spezifikationen ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

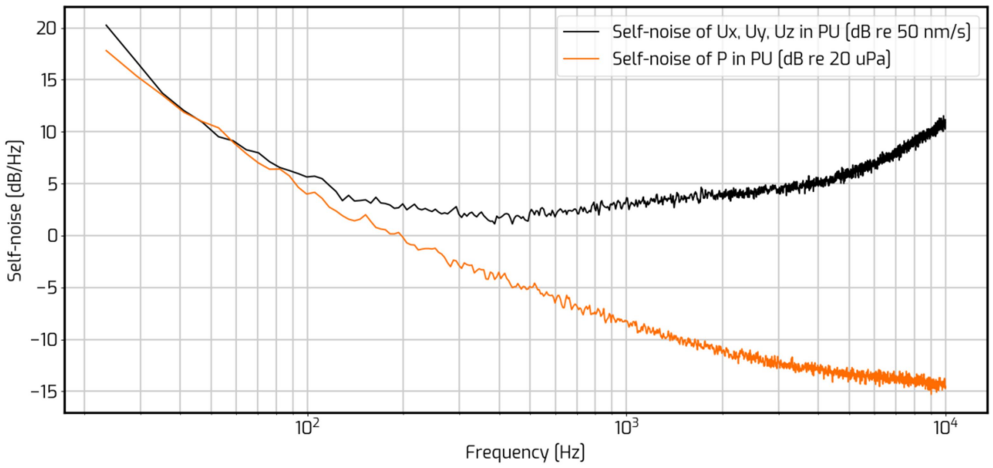
TYPISCHER FREQUENZGANG – SCHALLSCHNELLESENSOR:



TYPISCHER FREQUENZGANG – SCHALLDRUCKMIKROFON:



TYPISCHES EIGENRAUSCHEN – SCHALLDRUCKMIKROFON/SCHALLSCHNELLESENSOR:



KALIBRIERUNG:

Die Kalibrierung der Sonde WA301 erfolgt in einem zweistufigen Prozess. Der erste Kalibrierschritt wird in einer Stehwellenröhre aus Edelstahl durchgeführt. Die PU-Intensitätssonde WA301 ist in der Mitte der Röhre positioniert, während ein Referenzmikrofon am starren Ende der Röhre befestigt ist. Es wird das Verhältnis zwischen der Schallschnelle (u) und dem Referenzschalldruck (p_{ref}) bestimmt. Der direkte Vergleich des gemessenen u/p_{ref} mit dem bekannten theoretischen Wert desselben Verhältnisses ermöglicht es, die Amplitudenkalibrierungskurve für jede gegebene Frequenz (innerhalb der Röhrengrenzen) zu erhalten. Die gleiche Technik wird verwendet, um die Amplitudenkalibrierungskurve des Schalldruckwandlers (p) zu ermitteln. Die Phasenfehlanpassung zwischen *p*- und *u-Sensoren* wird durch Messung der Übertragungsfunktion zwischen u und p bestimmt. Der Referenzschalldruck wird in diesem Fall nicht verwendet. Die gleiche Technik wird für die Kalibrierung jedes der drei Schallschnellesensoren verwendet. Die Kalibrierung der Stehwellenröhre bestimmt den Niederfrequenz- und Phasengang jedes Wandlers in der WA301 PU-Sonde.

Der zweite Kalibrierungsschritt ermöglicht die Ermittlung des Mittelhochfrequenz- und Phasengangs jedes Wandlers in der WA301 PU-Sonde. Die Kalibrierungsmessungen werden in einem halbreflexionsarmen Raum durchgeführt, wobei ein Kolben auf einer Kugel aufgebaut ist. Die in beiden Kalibrierungsschritten erfassten Daten werden kombiniert, um eine breitbandige Charakterisierung aller vier Schallköpfe in der WA301 PU-Sonde zu erhalten.

Die bei Weles Acoustics eingesetzten und perfektionierten Kalibriertechniken gewährleisten eine präzise und zuverlässige Messung der 3D-Partikelgeschwindigkeit, des Schalldrucks und der 3D-Schallintensität. Alle Partikelgeschwindigkeitssensoren und Mikrofone werden in einer kontrollierten Laborumgebung kalibriert. Jede bei Weles Acoustics gefertigte Sonde wird mit einem individuellen rückführbaren Kalibrierzertifikat ausgeliefert. Modernste Geräte werden verwendet, um den Kalibrierungsprozess abzuschließen und ein qualitativ hochwertiges Produkt zu gewährleisten. Wir empfehlen, die Sonde jedes Jahr in der Zentrale von Weles Acoustics neu zu kalibrieren.

GEWÄHRLEISTUNG UND QUALITÄTSSICHERUNG:

Die bei Weles Acoustics hergestellten Schallintensitätssonden werden aus hochwertigen Materialien hergestellt, die bei der Konstruktion der Sonden sorgfältig ausgewählt wurden. Für den WA301 gilt eine Garantiezeit von 2 Jahren. Die Garantiezeit erstreckt sich auf alle Geräteausfälle, die nicht durch fahrlässige Verwendung oder vorsätzliche falsche Handhabung verursacht wurden. Die Garantie erstreckt sich nicht auf Schäden, die durch die Verwendung eines Netzteils oder eines Kabels eines Drittanbieters verursacht wurden, das die Sonde WA301 mit der Weles BOX verbindet.

Alle von Weles Acoustics hergestellten Sonden können durch das Weles Qualitätssicherungsprogramm abgedeckt werden. Als Mitglied dieses Programms werden alle Serviceanforderungen für Ihre Sonde von qualifizierten und engagierten Mitarbeitern von Weles Acoustics bearbeitet. Wir kümmern uns um die Neukalibrierung Ihrer Sonde in jährlichen Abständen und führen bei Bedarf notwendige Reparaturen durch. Dieser Service wird so lange erbracht, wie Sie Mitglied des Programms bleiben möchten. Für weitere Informationen kontaktieren Sie uns bitte unter info@weles-acoustics.com.

SERVICE:

Die Schallintensitätssonde WA301 ist vollständig wartungsfähig. Nahezu jede Komponente des Systems kann ausgetauscht, repariert oder neu kalibriert werden. Alle Wartungs- und Reparaturarbeiten werden am Hauptsitz von Weles Acoustics in Polen durchgeführt. Kostenvoranschläge für Reparaturen werden von Fall zu Fall erstellt. Für die Mitglieder des Weles Qualitätssicherungsprogramms werden alle Serviceanforderungen zu einem festen jährlichen Preis abgedeckt.

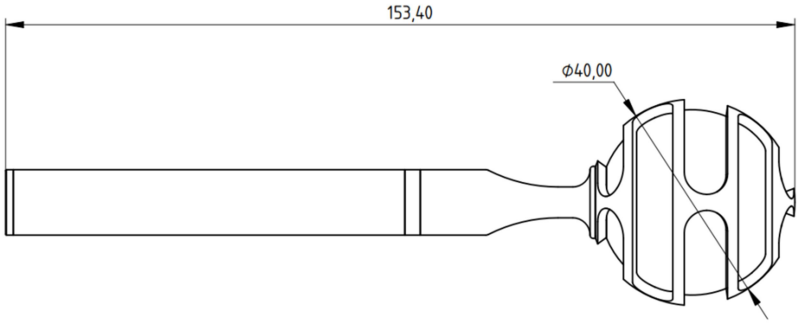
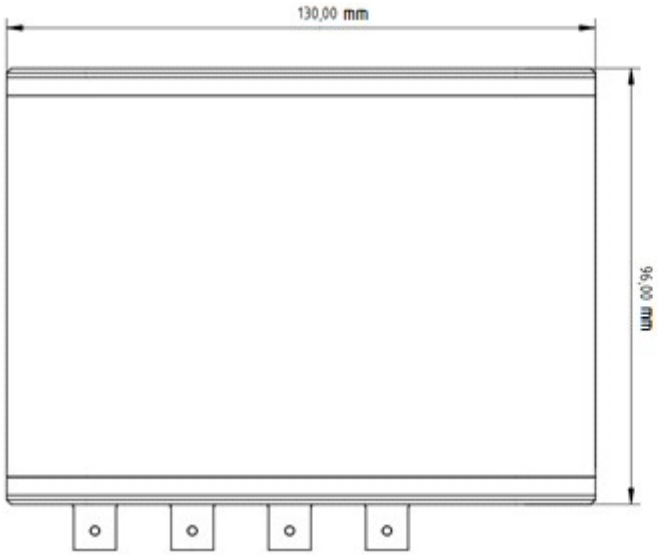
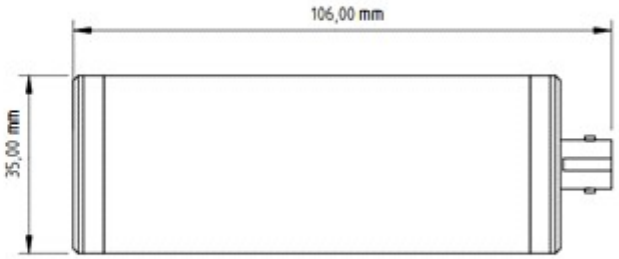
SYSTEMKOMPONENTEN:

Die WA301 PU Schallintensitätssonde besteht aus folgenden Elementen::

- WA301 3D-Sonde für Schallintensität
- Weles BOX WA301
- 7-poliges LEMO-Steckerkabel auf 7-poliges LEMO-Steckerkabel
- 5V Stromversorgung
- Schutzhülle
- Kalibrierzertifikat

DIMENSIONS:

WA301 3D Schallintensitätssonde:



Weles BOX WA301: