

Inline in Echtzeit präzise messen - Reiniger, Kühl-Schmierstoffe und Co.



SensAction präsentiert ihren neuen Sensor namens „LiquidSens“, der Flüssigkeiten während des gesamten Produktionszyklusses überwachen kann – also eine Inline-Konzentrationsmessung durchführt.

Der hochpräzise Sensor wertet die gemessenen Werte in Echtzeit elektronisch aus. Dadurch kann sofort auf Konzentrationsänderung reagiert werden, was zu einer deutlichen Verringerung des Produktionsausschusses und zu einer erheblichen Einsparung der benötigten Rohstoffe führt. Dieses Messverfahren ist effektiver und nachhaltiger als die bisherigen konventionellen Methoden, wie beispielsweise optische oder nasschemische Verfahren.

Aufgrund der innovativen Bauweise ohne bewegliche Teile ist LiquidSens nahezu verschleißfrei und wartungsarm. Dieser kompakte und robuste Sensor kann problemlos in rauen Umgebungen eingesetzt werden. Außerdem handelt es sich um einen Multisensor, der Konzentration, Temperatur, Schall und Dichte messen kann.

LiquidSens im Einsatz - mit dem Sensor in die Sparoffensive

Ein wichtiges Einsatzgebiet der Sensoren von SensAction ist die industrielle Bauteil-Reinigung. Hier muss eine konstante Konzentration der Lösung sichergestellt werden, um einen effektiven Reinigungsprozess gewährleisten zu können. Bisher wurde die Konzentrationsmessung in Reinigungsmedien mit dem Titrationsverfahren durchgeführt. Dabei können nur Stichproben entnommen werden, was bei einem negativen Ergebnis den Verlust ganzer Chargen zur Folge

haben kann. Um dem vorzubeugen, hat SensAction das Mess-System LiquidSens entwickelt. Damit können die Konzentrationen von Flüssigkeiten kontinuierlich, effektiv und kostensparend direkt im Tank oder in der Rohrleitung gemessen werden. Die Messwertdarstellung erfolgt in Echtzeit. So kann der Anwender sofort auf eine Änderung reagieren und viel Geld sparen.

Nach einmaliger werkseitiger Kalibrierung können beliebig viele Medien-Apps - auch nachträglich - aufgespielt werden.

Fertigungsqualität durch die Überwachung von Kühlschmierstoffen erhöhen

LiquidSens eignet sich auch zur Überwachung von Kühlschmierstoffen (KSS).

In puncto Fertigungsqualität ist die Industrie heute besonders gefordert: preisgünstige wirtschaftliche Lösungen sollen auch umweltfreundlich

sein. Die Überwachung des Kühlschmierstoffes erfolgte bislang sowohl mittels Refraktometrie als auch nasschemisch. Mit dem innovativen LiquidSens-Messsystem der SensAction AG kann nun die Konzentration des Kühlschmierstoffes inline, direkt im Tank oder in der Rohrleitung überwacht werden.

Das innovative Messsystem LiquidSens misst im Gegensatz zu herkömmlichen, personenbezogenen Messverfahren, inline, objektiv und in Echtzeit. Dabei müssen keine Produktionsproben mehr entnommen werden. Die Überwachung erfolgt somit kontinuierlich. Die Produktion kann also jederzeit nachgeregelt bzw. angepasst werden, um Verluste zu minimieren und die Fertigungsqualität zu erhöhen.

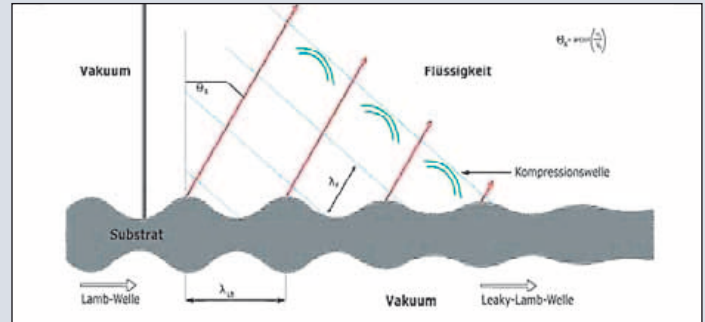
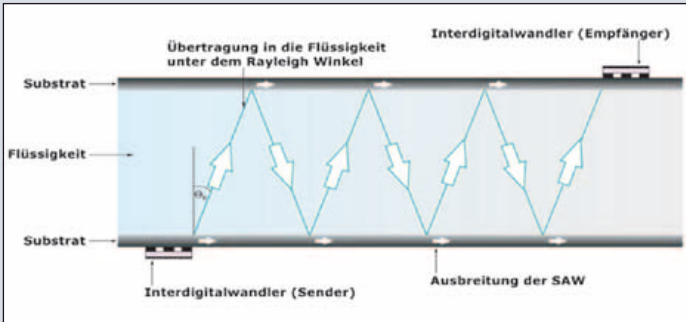
LiquidSens sorgt auf Wunsch für die integrierte Dokumentation nach den Qualitätssicherungsanforderungen des Kunden. Dabei ist LiquidSens wartungsfrei, hat keine bewegten Teile und ermöglicht so eine robuste und langzeitstabile Messung mit hoher Genauigkeit.

Was steckt physikalisch dahinter?

Akustische Wellenleiter

Kern der LiquidSens-Sensoren der SensAction AG ist ein neuartiger „Akustischer Wellenleiter“, in dem mit akustischen Oberflächen-





Prinzip der akustischen Oberflächenwellen (surface acoustic waves = SAW): die Ausbreitung erfolgt über Reflexion. (Bilder: SensAction AG)

Unter Lamb-Wellen versteht man wellenförmige Schwingungen einer Platte, bei denen Auslenkungen sowohl senkrecht zur Platte als auch in Ausbreitungsrichtung parallel zur Platte vorkommen.

wellen Flüssigkeitskonzentrationen äußerst präzise gemessen werden können. Doch was sind akustische Oberflächenwellen?

Akustische Oberflächenwellen (surface acoustic waves = SAW) wie z.B. Rayleigh-Wellen oder Lamb-Wellen sind hochfrequente Schallwellen, die in ihrem physikalischen Verhalten mit seismischen Wellen, wie sie bei einem Erdbeben auftreten, verglichen werden können: Sie breiten sich auf Oberflächen über weite Strecken aus. Ihre Ausbreitung hängt von der Temperatur, der Beschaffenheit und der Dichte des Mediums ab. Verändern sich dessen Eigenschaften, kann dies gemessen werden. Eine wichtige Rolle für die Messung spielen dabei die Rayleigh- und die Lamb-Wellen. Die Rayleigh-Welle ist eine Mischform aus Longitudinal- und Transversalwelle mit einer markanten Amplitude. Unter Lamb-Wellen versteht man wellenförmige Schwingungen einer Platte, bei denen Auslenkungen sowohl senkrecht zur Platte als auch in Ausbreitungsrichtung parallel zur Platte vorkommen. Die Lamb-Wellen sind also Druck- und Scherwellen.

Aufbau

Mit den physikalischen Prinzipien der Ausbreitung von akustischen Oberflächenwellen kann nun in einer Doppelanordnung mit einem Wandler als Sender und einem weiteren als Empfänger über die Transmissionszeiten und Amplituden der Wellen durch die Flüssigkeit und entlang der Oberfläche des Wellenleiter-Sensors die Konzentration sehr präzise bestimmt werden.

Ändert sich die Konzentration einer Flüssigkeit, ändert sich auch die Dichte. Somit verhalten sich die Schallwellen anders, als im ursprünglichen Medium.



Kalibrierung

Die LiquidSens Sensoren können durch Messung im Labor auf die Flüssigkeit im Prozess eingestellt werden. Dadurch wird der Sollzustand eingelernt. Weichen jetzt die ermittelten Werte davon ab, hat sich das zu messende Medium verändert.

Die Sensoren messen die Schallgeschwindigkeit der Wellen und die Impedanz der Flüssigkeit. Zusätzlich wird die Temperatur des Mediums mit ausgegeben. Mit dieser Multiparametermessung kann die Konzentration von Flüssigkeitsgemischen genau erfasst werden. Die Parameter werden bereits intern verrechnet, so dass die Konzentration der Flüssigkeiten direkt und sofort abgelesen werden kann.

Schallgeschwindigkeit

Als Schallgeschwindigkeit bezeichnet man die Geschwindigkeit der Ausbreitung von Schallwellen innerhalb eines Mediums. Sie darf jedoch nicht mit der Schallschnelle verwechselt werden. Denn diese steht für die Momentangeschwindigkeit der sich bewegenden Teilchen im Medium, damit die zur Schallwelle gehörende Deformation auf- und abgebaut werden kann.

Allgemein hängt sie unter anderem von Faktoren wie Elastizität, Dichte, Temperatur, Druck, Wellentyp und Frequenz ab. Sie kann auch – in anisotropen Medien – richtungsabhängig sein.

Die Schallgeschwindigkeit in Flüssigkeiten

Innerhalb einer Flüssigkeit ist die Schallgeschwindigkeit eine Stoffkonstante, die sich bei Änderung der Dichte und/oder der Kompressibilität eines Stoffes ändert. Die „LiquidSens“-Sensoren bestimmen die Schallgeschwindigkeit hochgenau und eignen sich deshalb zur präzisen Stoffcharakterisierung. Sie kann aber auch für Phasentrennungen genutzt werden.

Mit „LiquidSens“ der SensAction AG sind folgende Stoffkenngrößen (über Phasen-, Laufzeit-, Frequenz- oder Amplitudenmessung von akustischen Signalen) direkt bestimmbar: Akustische Impedanz, Akustische Dämpfung sowie

die Schallgeschwindigkeit. Das System LiquidSens nutzt die Schallgeschwindigkeit, um die Bestandteile von Flüssigkeiten auszumessen. Effektiv können mit nur einem Sensor sämtliche Flüssigkeiten ausgemessen werden. Voraussetzung hierbei ist, dass die benötigten Parameter der einzelnen Flüssigkeiten bekannt sind. Die Werte lassen sich über zuschaltbare Apps bequem und einfach hinzu buchen, womit LiquidSens „dazulernt“ und zum vielfach einsetzbaren Werkzeug wird.

Akustische Impedanz

Der Widerstand, den ein Medium mit der Dichte ρ der Ausbreitung einer Schallwelle mit der Schallgeschwindigkeit c entgegensetzt, wird als Wellenwiderstand oder akustische Impedanz Z bezeichnet: Die Akustische Impedanz verknüpft den Schalldruck p mit der Schallschnelle v in derselben Weise, wie im Ohmschen Gesetz Spannung und Strom durch den elektrischen Widerstand verbunden sind.

Die Akustische Impedanz ist derjenige mechanische Widerstand pro Flächeneinheit, der die Schwingung einer großen ebenen Platte zusätzlich hemmt, wenn sie vom Vakuum in das betreffende Medium gebracht wird. Die Akustische Impedanz kann auch als Strahlungswiderstand pro Flächeneinheit einer unendlich ausgedehnten ebenen Fläche bezeichnet werden.

Einsatzbereiche

Das „LiquidSens“-Messsystem ermöglicht eine schnelle und zuverlässige Flüssigkeitsanalyse für nahezu alle Industriebereiche und Anwendungen mit Messgrößen wie Schallgeschwindigkeit, Konzentration, Dichte und Temperatur.

Applikationsmöglichkeiten gibt es z.B. in der Chemie- oder Reinigungsindustrie, Lack- und Farbenindustrie, Automobilindustrie, Pharma & Food-Branche oder Prozesstechnik.

■ SensAction AG
info@sensaction.de
www.sensaction.de