



# Öl in Kältemittel

- Inline-Analysenmesstechnik für:
- Ölumlaufzeit (OCR)
  - Polyester-Öl (POE)
  - Polyalkylenglykole (PAG)
  - Polyalphaolefine (PAO)
  - Fluorkohlenwasserstoffe
  - Kohlendioxid
  - Ammoniak
  - Propan

Qualität erk

Mit hochw

Robust, p



**LiquiSonic®**

höhen, **Ressourcen sparen: LiquiSonic®.**

ertiger, **innovativer Sensortechnologie.**

präzise, **bedienerfreundlich.**

LiquiSonic® ist ein Inline-Analysesystem, das direkt im Prozess ohne Zeitverzug die Konzentration in einer Flüssigkeit bestimmt. Das Gerät basiert auf der hochpräzisen Messung der absoluten Schallgeschwindigkeit und Prozess-temperatur und erlaubt so die Berechnung und Überwachung von Konzentrationen.

Nutzen für den Anwender:

- optimale Anlagensteuerung durch Online-Information über den Prozesszustand
- maximaler Wirkungsgrad der Prozesse
- Erhöhung der Produktqualität
- Abbau aufwendiger Labormessungen
- Einsparung von Energie- und Materialkosten
- sofortige Erkennung von Einbrüchen in das Abwasser oder in die Prozessflüssigkeit
- reproduzierbare Messergebnisse

Die Verwendung modernster digitaler Signalverarbeitungstechnologien garantiert eine äußerst genaue sowie stör-sichere Messung der absoluten Schallgeschwindigkeit und Konzentration. Zusätzlich sichern integrierte Temperatursensoren, die ausgefeilte Sensorkonstruktion und ein

in unzähligen Messreihen und vielen Anwendungen gewachsenes Know-How eine hohe Zuverlässigkeit des Systems mit langer Laufzeit.

Vorteile des Messverfahrens:

- absolute Schallgeschwindigkeit als eindeutige und rückführbare physikalische Größe
- unabhängig von Farbe, Leitfähigkeit und Transparenz der Prozessflüssigkeit
- Einbau direkt in Rohrleitungen und Behälter
- robuste Sensorkonstruktion in komplett metallischer Ausführung ohne Dichtungen oder bewegliche Teile
- wartungsfrei
- Korrosionsbeständigkeit durch Verwendung von Sondermaterialien
- Einsatz bei Temperaturen bis 200 °C
- hohe, drifffreie Messgenauigkeit auch bei hohem Gasblasenanteil
- Anschluss von bis zu vier Sensoren pro Controller
- Weiterleitung der Messergebnisse über Feldbus (Profibus DP, Modbus), analoge Ausgänge, serielle Schnittstelle oder Ethernet



# **Inline-Prozessanalyse**

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Anwendung</b>	<b>6</b>
1.1	Einleitung	7
1.2	Branchen	7
1.3	Prozess	8
1.4	Kältemittel	9
1.5	Kältemaschinenöle	9
1.6	Ölkonzentrationsmessung	10
<b>2</b>	<b>LiquiSonic® System</b>	<b>12</b>
2.1	Controller	13
2.1.1	Controller 30	13
2.1.2	Controller 5	13
2.2	Sensor	14
2.3	Durchflussadapter	15
2.4	Druckmessumformer	15
2.5	Zubehör	15
2.5.1	Kalibrierzertifikat	15
2.5.2	Messfähigkeitsnachweis	15
2.5.3	Netzwerkintegration	15
<b>3</b>	<b>Qualität und Service</b>	<b>16</b>



# 1 Anwendung



## 1.1 Einleitung

Bei der Klimatisierung kommen oft Kompressionskältemaschinen zum Einsatz. In diesen zirkulieren Kältemittel wie R134a, die aufgrund ihrer thermodynamischen Eigenschaften als Wärmeübertragungsmedium ideal sind. Darüber hinaus befinden sich Kältemaschinenöle im Kältekreislauf, um den Kompressor zu schmieren.

Je nach Bauart und Einsatz der Kältemaschine gibt es eine Vielzahl von Kombinationen aus Öl und Kältemittel. Während ein hoher Ölanteil für eine gute Schmierung am besten ist, reduziert dies jedoch den Wirkungsgrad der Kältemaschine. Daher besteht das Ziel in einer perfekten Mischung aus Öl und Kältemittel. Mit der LiquiSonic® Messtechnik kann der Ölgehalt im Kältemittel detektiert und die Klimakreisläufe kontinuierlich überwacht werden. Dies ist besonders in der Entwicklung von Klimageräten oder beim Betrieb großer Anlagen erforderlich.



## 1.2 Branchen

Die Verwendung der LiquiSonic® Messtechnik in Kompressionskältemaschinen erstreckt sich auf unterschiedliche Branchen.

Bei der Entwicklung und Optimierung der **Fahrzeugklimatisierung** werden die Klimakreisläufe kontinuierlich überwacht. So können Rückschlüsse auf den Wirkungsgrad, Systemaufbau oder Anlagenparameter gezogen werden.

Ähnliche Ziele werden bei Entwicklung von **Großkälteanlagen** verfolgt, die zur Klimatisierung von Gebäuden und Industrieprozessen eingesetzt werden.

Zusätzlich zur Anwendung in Forschungs- und Entwicklungsverfahren wird die LiquiSonic® Messtechnik auch bei **Kälteanlagen im Prozess** eingesetzt, um Öleinbrüche zu detektieren und die Arbeitsbereiche hinsichtlich Konzentration und Temperatur zu überwachen.



### 1.3 Prozess

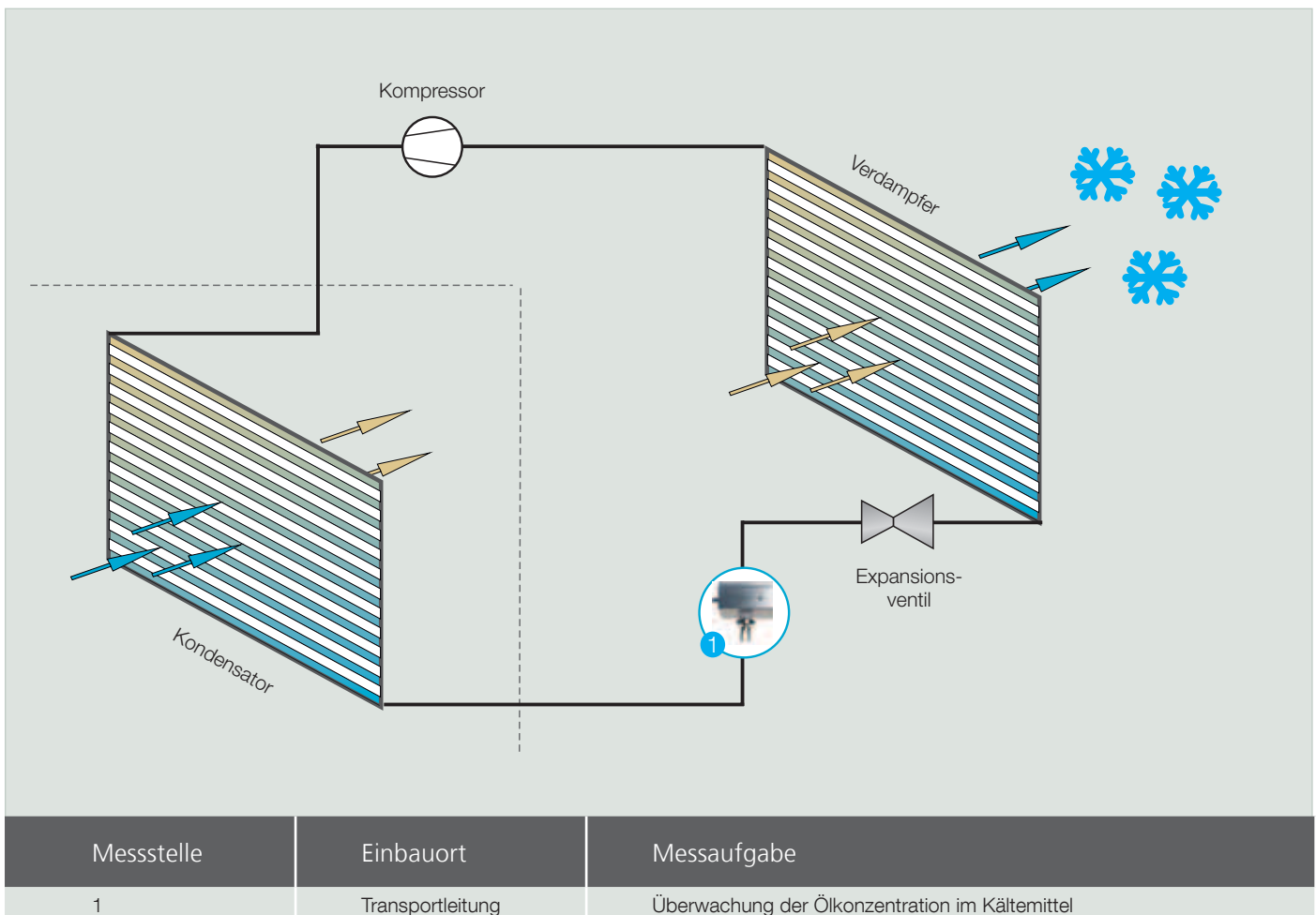
Das Wirkungsprinzip von Kompressionskältemaschinen beruht auf einem Kreislaufprozess, in dem das Kältemittel auf der einen Seite vergast bzw. entspannt wird und dabei Kälte abgibt. Auf der anderen Seite wird es wieder verflüssigt und setzt dabei Wärme frei. Die Kältemaschinen bestehen aus vier Hauptkomponenten:

- Expansionsventil
- Verdampfer
- Kompressor
- Kondensator

Das **Expansionsventil** entspannt die unter hohem Druck stehende Flüssigkeit zu einem geringeren Druck. Dabei verdampft das Kältemittel vollständig und gibt die Kälte im **Verdampfer** an die Umgebung ab bzw. der Verdampfer nimmt die Wärme aus der Umgebung auf. Das Kältemittel liegt im Verdampfer immer gasförmig vor, da durch die Saugwirkung des Kompressors immer ein kleinerer Druck als der Verdampfungsdruck vorherrscht.

Eine Kondensation oder schlechte Verdampfung führen zur Reduzierung des Wirkungsgrades der Klimatisierung und zur höheren Leistungsaufnahme des Kompressors.

Der **Kompressor** hat die Aufgabe das gasförmige Kältemittel mit geringem Druck auf einen höheren Druck zu verdichten, wobei das Kältemittel sich dabei verflüssigt. Zusätzlich wird so natürlich auch das Kältemittel im Klimakreislauf gefördert. Das verflüssigte Kältemittel wird durch den Kompressionsvorgang sehr warm. Diese Wärme wird im **Kondensator** an die Umgebung abgegeben bzw. der Kondensator nimmt Kälte auf. Man spricht dann von einer sogenannten unterkühlten Flüssigkeit. Sowohl beim Kondensator als auch beim Verdampfer handelt es sich somit um Wärmetauscher, wobei im Falle einer Autoklimaanlage der Verdampfer im Inneren des Autos für Kühlung sorgt und der Kondensator die Wärme außerhalb der Fahrgastzelle abgibt. Das flüssige Kältemittel verlässt abgekühlt den Kondensator, strömt zum Expansionsventil und der Kältekreislauf beginnt von vorn.





## 1.4 Kältemittel

Die Hauptaufgabe des Kältemittels liegt im Transport der Wärme im Klimakreislauf. Früher wurden Kältemittel wie Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW, R12) eingesetzt. Da diese ein sehr hohes Ozonabbaupotential (ODP) haben und die Ozonschicht zerstören, wurden diese verboten. Ein heutzutage gängiges Kältemittel ist das R134a, was besonders bei mobilen Kälteanlagen wie in PKWs zum Einsatz kommt. Da R134a jedoch ein hohes Treibhauspotential (GWP) hat, sollte es nach der EU-Richtlinie von 2011 sukzessive bis 2017 abgeschafft und durch klimafreundliche Kältemittel wie R1234yf oder CO<sub>2</sub> ersetzt werden.

Bei stationären Großanlagen wird oft Ammoniak (R717) verwendet, das sich seit Beginn der Kältetechnik bewährt hat.

Folgende Eigenschaften sollte das Kältemittel aufweisen:

- niedriger Verdampfungs- bzw. Verflüssigungsdruck, um die mechanischen Bauteile nicht zu belasten
- hohe Wärmeleitfähigkeit für eine optimale Wärmeübertragung
- hohe Verdampfungsenthalpie für eine maximale Kälteleistung
- geringes Ozonabbau- und Treibhauspotenzial
- keine Gefahr für Mensch und Umwelt

Folgende Kältemittel wurden bislang von SensoTech im eigenen hausinternen Labor vermessen: R22, R32, R125, R134a, R143a, R290, R407C, R410A, R717, R744, R1233zd (E), R1234yf, CO<sub>2</sub>, Propan

## 1.5 Kältemaschinenöle

Die Öle dienen in erster Linie der Schmierung, Abdichtung und Kühlung des Kompressors. Dabei kommen unterschiedliche Öltypen zum Einsatz:

- Polyester-Öl (POE)
- Polyalkylenglykole (PAG)
- Polyalphaolefine (PAO)

Das Öl befindet sich direkt im Kompressor und zirkuliert im Inneren. Es sollte durch diverse Dichtungen (Gleitring) vom Kältemittelkreislauf getrennt sein.

Aufgrund von kleinen Leckagen kommt es jedoch immer zu einem Öleintrag im Kältemittel, dem sogenannten Ölwurf. Da im Klimakreislauf ein höherer Druck herrscht, wird das Öl auch teilweise wieder zurück in den Kompressor gedrückt. Dieses hin und her Strömen des Öls verbessert die Dichtung und Schmierung des Kompressors. Daher wird bei Neubefüllung mit Kältemittel schon eine kleine Menge Öl hinzugegeben.

Durch das Öl im Kältemittel sinkt jedoch der Wirkungsgrad des Klimakreislaufes aufgrund:

- schlechter Wärmeübertragung im Verdampfer und im Kondensator
- Herabsetzung der Verdampfungsenthalpie des Kältemittels
- ungewollte Temperaturerhöhung am Kompressor durch Viskositätserhöhung

## 1.6 Ölkonzentrationsmessung

Eine kontinuierliche Überwachung des Ölgehaltes im Kältemittel stellt hohe Anforderungen an die Analytik. Einerseits herrschen hohe Drücke, die im Fall von CO<sub>2</sub> bis zu 150 bar betragen können. Andererseits ist das Kältemittel bei Umgebungsdruck gasförmig, was eine manuelle Probenentnahme und Offline-Analytik nahezu unmöglich macht.

Die LiquiSonic® Sensoren hingegen gehören zum Bereich der Online-Analytik. Diese messen kontinuierlich und direkt im laufenden Prozess die temperatur- und druckkompensierte Ölkonzentration mit sekundenschneller Messwertaktualisierung. Dazu werden die Sensoren direkt in der Hauptleitung eingebaut.

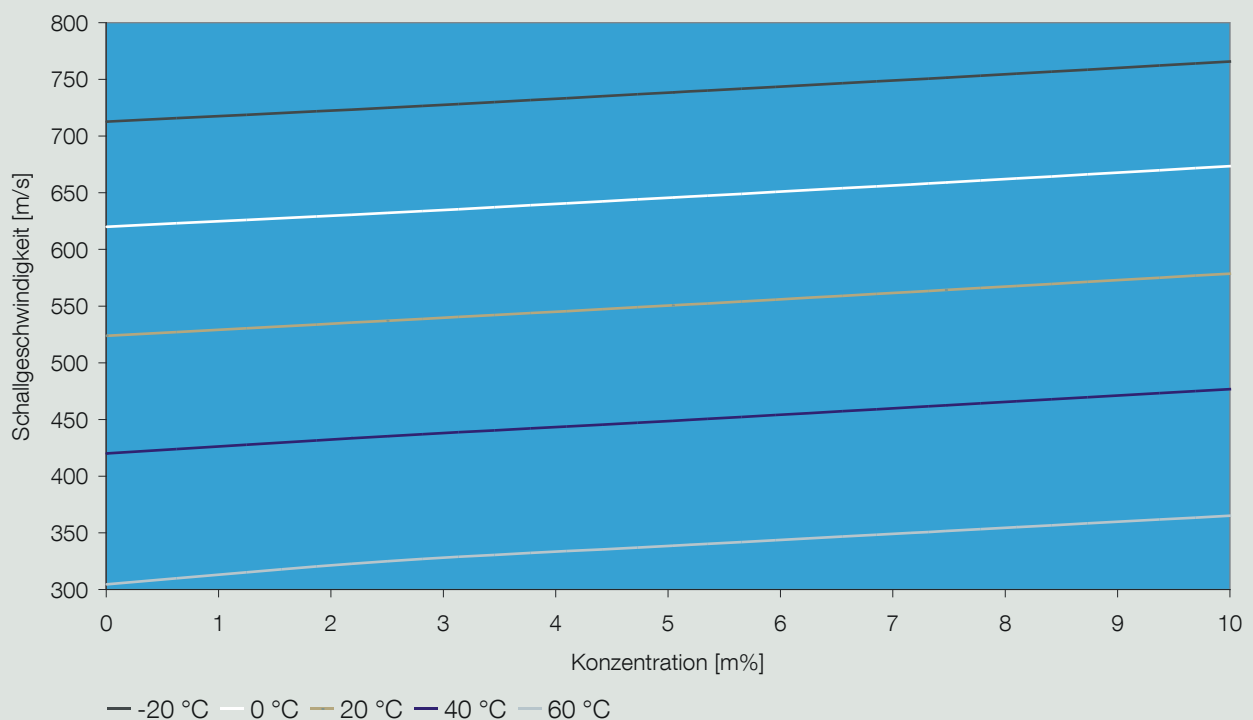
Das Messprinzip beruht auf der Schallgeschwindigkeitsmessung, die als eindeutige und rückführbare physikalische Größe gilt. Um diese zu bestimmen, wird ein Schallimpuls durch die Flüssigkeit gesendet. Dabei wird die Zeit gemessen, bis der Impuls den Empfänger erreicht. Da der Abstand zwischen dem Ultraschallsender und -empfänger konstruktionsbedingt konstant ist, kann die Schallgeschwindigkeit berechnet werden.

Zusätzlich messen zwei hochwertige Platintemperaturfühler die Temperatur. Ein Druckmessumformer liefert das Drucksignal per 4...20 mA.

Der Zusammenhang zwischen der Schallgeschwindigkeit, Temperatur und Konzentration unterscheidet sich bei verschiedenen Kältemitteln und ist für eine Vielzahl vollständig mathematisch beschrieben. Die daraus resultierenden „Produktdatensätze“ sind im LiquiSonic® Controller gespeichert.

Da es bei Kältemittelanwendungen oft zu starken Druckschwankungen kommt, die sich auch auf die Schallgeschwindigkeit auswirken, ist High-End-Messtechnik gefragt. Zusätzlich weisen Kältemittel gegenüber anderen Prozessflüssigkeiten eine sehr geringe Schallgeschwindigkeit auf, die nur 300 m/s betragen kann. Dies stellt besondere Anforderungen an die Messtechnik, die durch die moderne Hochleistungstechnologie und das ausgefeilte Design der LiquiSonic® Sensoren erfüllt werden.

### Öl (ND11) im Kältemittel R134a





## 2 LiquiSonic® System





Das LiquiSonic® System besteht aus einem Controller und einem oder mehreren Sensoren. Der Controller kann bis zu vier Sensoren verwalten. Jeder Sensor arbeitet autark und kann in unterschiedlichen Applikationen betrieben werden.

LiquiSonic® wird als komplettes Plug&Play-System geliefert und zeigt nach dem Einbau sofort die korrekte Konzentration der Prozessflüssigkeit an. Ein Feldabgleich oder andere Maßnahmen zur Inbetriebnahme sind nicht notwendig. Speziell für den Einsatz in Kältemittelapplikationen umfasst das Messsystem einen Controller, einen Ultraschallsensor, einen Drucksensor und einen Durchflussadapter.

## 2.1 Controller

### 2.1.1 Controller 30

Der Controller 30 verwaltet die Messdaten und übernimmt die Visualisierung. Die Bedienung erfolgt über das hochauflösende Touchdisplay. Durch die sichere Netzwerkintegration inklusive Webserver kann der Controller alternativ über Browser mit einem PC oder Tablet bedient werden.

Die Prozessdaten werden jede Sekunde aktualisiert. Durch Justierfunktion kann der Anzeigewert an betriebsinterne Referenzwerte angepasst werden. Bewegen sich die Messwerte außerhalb des Grenzbereichs, wird dies im Display angezeigt und es erfolgt sofort ein Signal.

Die Messdaten können über mehrere frei skalierbare analoge oder Relais-Ausgänge sowie über verschiedene Feldbusschnittstellen an Steuerungen, Leitsysteme oder PCs übertragen werden.

Im umfangreichen Datenlogbuch werden die Messwerte gespeichert. Es stehen 2 GB für Prozessinformationen und 32 (optional 99) Produktdatensätze für verschiedene Prozessflüssigkeiten zur Verfügung. Zur Verarbeitung am PC können diese über Netzwerk oder USB-Schnittstelle ausgelesen werden. Darüber hinaus lassen sich Prozessprotokolle für Dokumentationszwecke leicht erstellen.

Ergänzend ist im Controller 30 ein Ereignislogbuch integriert. Darin werden Ereignisse wie ein manueller Produktwechsel, Konfigurationsänderungen oder Warn- und Statusmeldungen dokumentiert.

Die Spannungsversorgung des Controllers beträgt 100 - 240 V AC, 50 - 60 Hz. Optional sind auch 24 V DC (10 - 32 V DC) erhältlich, was sich besonders für den mobilen Einsatz der Geräte bewährt hat.



LiquiSonic® Controller 30

### 2.1.2 Controller 5

Der Controller 5 verwaltet wie der Controller 30 die Messdaten des Sensors, jedoch ist kein Display vorhanden und der Leistungsumfang stark reduziert. Es kann nur ein Sensor verwaltet werden kann und die Bedienung ist ausschließlich über Webbrowser möglich.

Durch die platzsparende Konstruktion mit Hutschienenmontage ist der Controller 5 besonders gut als OEM-Gerät für die Ausrüstung von Fahrzeugen und für die Integration im Teststandbau geeignet. Zusätzlich zu den üblichen Schnittstellen steht hierfür auch die Einbindung über CAN-Bus zur Verfügung. Die Spannungsversorgung des Controllers beträgt 24 V DC ( $\pm 15\%$ ). Optional ist auch ein Weitbereichsspannungseingang mit 10 - 32 V DC erhältlich.



LiquiSonic® Controller 5 für OEM-Kältemittelapplikationen



## 2.2 Sensor

Der Ultraschallsensor beinhaltet die eigentliche Ultraschall-Messstrecke sowie die hochgenaue Temperaturerfassung. Die flüssigkeitsberührenden Sensorkomponenten bestehen standardmäßig aus Edelstahl DIN 1.4571. Die robuste und vollständig gekapselte Konstruktion benötigt weder Dichtungen noch „Fenster“ zum Prozess und ist somit vollständig wartungsfrei.

Verschiedene im Sensor integrierte Zusatzfunktionen wie die Nass-/Trockenüberwachung erhöhen deutlich den Kundennutzen. Die LiquiSonic® Hochleistungstechnologie gewährleistet stabile Messergebnisse, selbst bei erhöhtem Gasblasenanteil und starker Signaldämpfung durch die Prozessflüssigkeit.

Die spezielle Sensorelektronik befindet sich in einem vom Sensor abgesetzten Edelstahlgehäuse mit Schutzart IP68.



LiquiSonic® Tauchsensormodul zur Öllkonzentrationsmessung



LiquiSonic® Systemaufbau - Ultraschallsensor und Drucksensor integriert im Durchflussadapter

## 2.3 Durchflussadapter

Für die einfache Sensorintegration in den Prozess ist der Durchflussadapter ideal. Dieser ist in verschiedenen Bauformen erhältlich. Beim Ein- und Auslauf handelt es sich standardmäßig um ein Rohr mit 12 mm Durchmesser (OD), das mit passenden Fittingen bestückt werden kann. Zusätzlich ist die Integration eines Drucksensors im Adapter vorgesehen.



Durchflussadapter für Kältemittelanwendungen

## 2.4 Druckmessumformer

Damit das LiquiSonic® System die Konzentration druckkompensiert bestimmen kann, wird ein Drucksensor im Messsystem integriert. Der Druck wird durch ein analoges Signal 4...20 mA in den Controller eingespeist und verrechnet.



Druckmessumformer für Kältemittelanwendungen

## 2.5 Zubehör

Um die LiquiSonic® Systeme adäquat zu installieren und die Einbindung in das jeweilige Prozessleitsystem zu erleichtern, stehen individuelle Möglichkeiten zur Verfügung. Dabei haben sich die folgenden Produkte als nützlich erwiesen.

### 2.5.1 Kalibrierzertifikat

Zur Sicherstellung der spezifizierten Messgenauigkeit werden die Ultraschallsensoren kalibriert und justiert. Als Nachweis dient das Kalibrierzertifikat, in dem alle relevanten Daten festgehalten sind.

### 2.5.2 Messfähigkeitsnachweis

Ist am Einsatzort eine Offline-Referenzmesstechnik nicht vorhanden, kann ein Messfähigkeitsnachweis angefordert werden. Dieser bestätigt, dass das LiquiSonic® Messsystem die Genauigkeit erbringt wie zugesichert. Der Nachweis beinhaltet zum einen den funktionalen Test über den gewünschten Arbeitsbereich. Zum anderen ist der Beweis dokumentiert, dass alle Werte innerhalb des spezifizierten Toleranzbereiches liegen.

### 2.5.3 Netzwerkintegration

Der LiquiSonic® Controller verfügt über eine Ethernet-Schnittstelle, mit der die Einbindung in ein Netzwerk möglich ist. Nach Eingabe von Benutzernamen und Passwort ist der Zugriff auf die gespeicherten Logbücher möglich. Weiterhin kann auch das Telnet-Protokoll aktiviert werden.

Die Funktionen im Netzwerk umfassen zum Beispiel

- Fernbedienung des Controllers,
- Abfrage von Statusinformationen,
- Übertragen von Produktdatensätzen,
- Durchführung von Produktkalibrierungen,
- Benachrichtigungen per E-Mail.

## 3 Qualität und Service



Begeisterung für technologischen Fortschritt ist unsere treibende Kraft, den Markt von morgen mitzugestalten. Dabei stehen Sie, unsere Kunden, im Mittelpunkt. Ihnen gegenüber fühlen wir uns zu Höchstleistung verpflichtet.

In enger Zusammenarbeit mit Ihnen gehen wir den Weg der Innovation – indem wir die passende Antwort auf Ihre anspruchsvolle Messaufgabe entwickeln oder individuelle Systemanpassungen durchführen. Die steigende Komplexität der applikationsspezifischen Anforderungen macht dabei ein umfassendes Verständnis für Zusammenhänge und Wechselwirkungen unerlässlich.

Die Vielzahl an Kombinationen von Kältemaschinenölen in Kältemittel setzt die Aufnahme der unterschiedlichen Mediencharakteristiken voraus. In unserem firmeneigenen Labor können unterschiedliche Betriebsparameter am Kältemittelteststand simuliert und die Schallgeschwindigkeitszusammenhänge aufgenommen werden. Dies ermöglicht eine schnelle und medienspezifische Konfiguration der LiquiSonic® Systeme für die jeweilige Applikation.



Kreative Forschung ist eine weitere, tragende Säule unseres Unternehmens. So leisten die Spezialisten unseres Forschungs- und Entwicklungsteams Wertvolles zur Optimierung von Produkteigenschaften – wie die Erprobung neuartiger Sensordesigns und Materialien oder die durchdachte Funktionalität von Elektronik, Hard- und Softwarekomponenten.

Unser SensoTech-Qualitätsmanagement akzeptiert auch in der Produktion nur Bestleistungen. Seit 1995 sind wir nach ISO 9001 zertifiziert. Alle Gerätekosten durchlaufen in den verschiedenen Fertigungsstufen vielfältige Prüfprozeduren; die Systeme werden bereits in unserem Hause einer Burn-in-Prozedur unterzogen. Unsere Maxime: höchste Funktionalität, Belastbarkeit und Sicherheit.

All dies ist nur möglich durch den Einsatz und das ausgeprägte Qualitätsbewusstsein unserer Mitarbeiter. Ihrem ausgezeichneten Fachwissen und ihrer Motivation verdanken wir unseren Erfolg. Zusammen, mit Leidenschaft und Überzeugung, arbeiten wir mit Exzellenz, die ihresgleichen sucht.

Wir pflegen die Beziehungen zu unseren Kunden. Sie gründen auf Partnerschaft und gewachsenem Vertrauen.

Da unsere Geräte wartungsfrei arbeiten, können wir uns in puncto Service ganz auf Ihre Anliegen konzentrieren und unterstützen Sie aktiv durch professionelle Beratung, komfortable Inhouse-Installation sowie Kundens Schulungen.

In der Konzeptionsphase analysieren wir Ihre Situationsbedingungen direkt vor Ort und führen gegebenenfalls Testmessungen durch. Unsere Messgeräte sind in der Lage, auch unter ungünstigen Konditionen höchste Genauigkeit und Zuverlässigkeit zu erzielen. Auch nach der Installation: Wir sind für Sie da, unsere Reaktionszeiten sind kurz – dank spezifisch auf Sie abgestimmter Fernzugriffsoptionen.



Im Zuge unserer internationalen Kooperationen bilden wir ein global vernetztes Team für unsere Kunden, das optimale Beratung und Service länderübergreifend sicherstellt.

Wir legen deshalb Wert auf effektives Wissens- und Qualitätsmanagement. Unsere zahlreichen internationalen Vertretungen in allen wichtigen geografischen Märkten der Welt können auf das Expertenwissen innerhalb des Unternehmens zurückgreifen und aktualisieren kontinuierlich, in applikations- und praxisbezogenen Weiterbildungsprogrammen, ihre Kompetenz.

Die Nähe zum Kunden, rund um den Globus: neben der umfassenden Branchenerfahrung ein Schlüsselfaktor für unsere erfolgreiche Präsenz weltweit.



Wenn es um Flüssigkeiten

Mit innovativen

Robust, präzise

**SensoTech**

SensoTech





m geht, **setzen wir Maßstäbe.**

vativer **Sensortechnologie.**

präzise, **bedienerfreundlich.**

**SensoTech** ist der Spezialist für die Analyse und Optimierung verfahrenstechnischer Prozesse in Flüssigkeiten. Seit der Gründung 1990 haben wir uns zum führenden Unternehmen für Messgeräte zur Inline-Bestimmung von Konzentrationen in Flüssigkeiten entwickelt. Unsere Analysensysteme bestimmen den Trend – weltweit.

Innovatives Engineering made in Germany, dessen Prinzip die Messung der absoluten Schallgeschwindigkeit im laufenden Prozess ist. Eine Methode, die wir zu einer höchst präzisen und außergewöhnlich bedienerfreundlichen Sensortechnologie perfektioniert haben.

Typische Anwendungen neben der Konzentrations- und Dichtemessung sind die Phasendetektion oder die Verfolgung von komplexen Reaktionen wie Polymerisation und Kristallisation. Unsere LiquiSonic® Mess- und Analysensysteme sorgen für optimale Produktqualität, für höchste Anlagensicherheit oder senken durch effizientes Ressourcenmanagement die Kosten in den unterschiedlichsten Branchen, wie chemische und pharmazeutische Industrie, Stahlindustrie, Lebensmitteltechnologie, Maschinen- und Anlagenbau, Fahrzeugtechnik und weiteren.

Wir wollen, dass Sie die Potenziale Ihrer Produktionsanlagen zu jedem Zeitpunkt voll ausschöpfen. Systeme von SensoTech liefern hochgenaue Messergebnisse auch unter schwierigen Prozessbedingungen, exakt und reproduzierbar. Und dies Inline und ohne sicherheitskritische Probenentnahmen, sofort verfügbar für Ihr Automatisierungssystem. Alle Systemparameter lassen sich außerdem mit leistungsstarken Konfigurationstools anpassen, damit Sie sofort und unkompliziert auf Veränderungen reagieren können.

Wir bieten damit exzellente, ausgereifte Technologie zur Verbesserung Ihrer Herstellungsprozesse und sind Partner für anspruchsvolle, oft ungeahnte Lösungsansätze in Ihrer Branche, für Ihre Anwendungen – seien sie noch so spezifisch. Wenn es um Flüssigkeiten geht, setzen wir die Maßstäbe.



**SensoTech GmbH**  
Steinfeldstr. 1  
39179 Magdeburg-Barleben  
Germany

T +49 39203 514 100  
F +49 39203 514 109  
info@sensotech.com  
www.sensotech.com

**SensoTech Inc.**  
1341 Hamburg Tpk.  
Wayne, NJ 07470  
USA

T +1 973 832 4575  
F +1 973 832 4576  
sales-usa@sensotech.com  
www.sensotech.com

**SensoTech (Shanghai) Co., Ltd.**  
申铄科技(上海)有限公司  
No. 35, Rijing Road, Pudon New District  
上海市浦东新区外高桥自由贸易区日京路35号1241室  
200131 Shanghai 上海  
China 中國

电话 +86 21 6485 5861  
传真 +86 21 6495 3880  
sales-china@sensotech.com  
www.sensotechchina.com



In liquids, we set the measure.