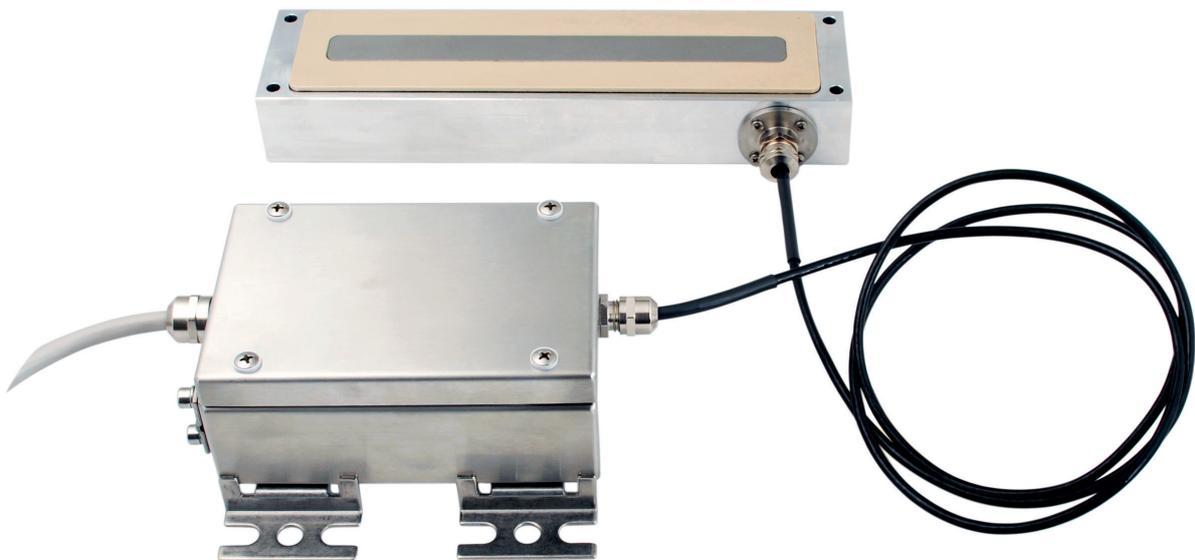


SONO-Ex GS1

ATEX Richtlinie 2014/34/EU |  II 2 D Ex tb IIIC T75°C Db gemäß EPS 20 ATEX 1 237 X

Mehr Informationen:

www.imko.de



Vielen Dank, dass Sie dieses IMKO-Produkt erworben haben!

Bei dem vorliegenden Handbuch handelt es sich um eine Originalbetriebsanleitung des Herstellers gemäß ATEX-Richtlinie 2014/34/EU, Anhang X. Die Anleitung ist Bestandteil der beschriebenen Produkte und muss für künftige Verwendungen aufbewahrt werden.

Bitte lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch, damit Sie mit Ihrer Feuchtesonde SONO-Ex GS1 zur In-line Feuchtemessung optimale Ergebnisse erzielen. Sollten Sie nach der Lektüre Fragen oder Anregungen zu Ihrer neuen Messsonde haben, wenden Sie sich bitte an unsere Vertragshändler oder an IMKO direkt.

Wir freuen uns, wenn wir Ihnen weiterhelfen dürfen!

Inhalt

1	Beschreibung Feuchtesonde	4
1.1	Das patentierte TRIME® TDR-Messverfahren	4
1.2	TRIME® im Vergleich zu anderen Messverfahren	4
1.3	Einsatzmöglichkeiten der SONO-Ex GS1 Feuchtesonde	4
2	Funktionsweise	5
2.1	Messwerterfassung mit Vorüberprüfung, Mittelwertbildung und Filterung	5
2.2	Material-Temperaturmessung	5
2.3	Temperaturkompensation beim Einsatz in höheren Temperaturen (mit der SONO-CONFIG App)	5
2.3.1	2Temperaturkompensation der internen SONO-Elektronik	5
2.3.2	Kompensation der Temperatur des zu vermessenden Materials	6
2.4	Die Analogausgänge zur Messwertausgabe	6
2.5	Die seriellen Schnittstellen RS485 und IMP-Bus	7
2.6	Der IMP-Bus zur praxisfreundlichen Sensorvernetzung	7
2.7	Fehlerausgabe und Fehlermeldungen	7
3	Einbau der Messsonde	8
3.1	Einbauhinweise	8
3.2	Einbaumaße	9
3.3	Beispiel für die verfahrenstechnische Integration	10
3.3.1	Die verfahrenstechnische Integration in einer Förderschnecke	10
3.3.2	Die verfahrenstechnische Integration in Mischern	10
4	Elektronische Einbindung	12
4.1	Steckerbelegung der Sonde	13
4.2	Analogausgang 0..10V mit Shunt-Widerstand	13
4.3	Anschlussplan zur SPS und Einsatz von SONO-VIEW	14
5	Einstellungen, Betriebsarten und Kalibrierstufen	15
5.1	Online-Konfiguration via SONO-VIEW	15
5.2	Konfigurierung mit Hilfe des Modules SM-USB	15
6	Inbetriebnahme und Handhabung	16
7	Technische Daten	17
8	Sicherheitshinweise	19
9	Zertifikat und Zulassungen	21
10	Produktbilder	22
11	Notizen	23

1 Beschreibung Feuchtesonde

1.1 Das patentierte TRIME® TDR-Messverfahren

Die TDR-Technik (**T**ime-**D**omain-**R**eflectometry) beruht auf einem radar-basierten dielektrischen Messverfahren bei dem die Laufzeiten von elektromagnetischen Impulsen zur Messung der Dielektrizitätskonstanten bzw. des Wassergehaltes bestimmt werden.

Das SONO-Ex GS1 Feuchtemesssystem besteht aus einer Messeinheit und einer externen Messsonde.

Die externe Messsonde besteht aus einem Aluminiumgehäuse mit einem Fenster aus PEEK.

Die Messeinheit ist ein Edelstahlgehäuse mit integriertem TRIME TDR Messumformer. Der im TRIME Messumformer erzeugte hochfrequente TDR-Impuls (1 GHz) läuft entlang von Wellenleitern und baut ein elektromagnetisches Feld um diese Leiter und damit im Material um die Sonde auf. Mit dem patentierten Messverfahren wird die Laufzeit dieses Impulses mit einer Auflösung von kleiner einer Picosekunde (1×10^{-12}) gemessen, um somit Feuchte und Leitfähigkeit zu bestimmen.

1.2 TRIME® im Vergleich zu anderen Messverfahren

Im Gegensatz zu Kapazitiven oder Mikrowellen Messverfahren bietet die TRIME®-Technologie (**T**ime-**D**omain-**R**eflectometry with **I**ntelligent **M**icromodule **E**lements) viele Vorteile bei der Feuchtemessung.

So arbeitet das TRIME-TDR z.B. Verfahren im für die Feuchtemessung optimalen Frequenzbereich zwischen 600MHz und 1,2 GHz.

Ein weiterer für die Anwendungstechnik großer Vorteil ist, dass sich das Messfeld und damit die Messeigenschaften durch nicht vermeidbare abrasive Abnutzung der Messsonden nicht verändert und damit regelmäßige Nachkalibrierungen entfallen.

1.3 Einsatzmöglichkeiten der SONO-Ex GS1 Feuchtesonde

Die SONO-Ex GS1 Feuchtesonde eignet sich für den Einbau in Behältern, Schächten oder Silos. Durch die relativ großen Sondenabmessungen eignet sich die SONO-Ex GS1 Feuchtesonde mit einem sehr großen Messfeld besonders für heterogene Schüttgüter wie Holzhackschnitzel, Pellets und andere Materialien.

Idealerweise wird die Sonde in Förderschnecken eingebaut, da hier die Materialdichte relativ konstant ist. Wird die Sonde an Stellen eingebaut, wo das Material sich lose bewegen kann, dann können erhebliche Dichteschwankungen auftreten, welche Messungen verfälschen können. Dieser Aspekt gilt es in der jeweiligen Applikation zu beachten.

2 Funktionsweise

2.1 Messwerterfassung mit Vorüberprüfung, Mittelwertbildung und Filterung

SONO-Sonden messen intern mit sehr hohen Zyklusraten im 10kHz Bereich, geben den Messwert aber mit einer Zykluszeit von 280 Millisekunden am Analogausgang aus. In diesen 280 Millisekunden erfolgt bereits eine Sondeninterne Vorüberprüfung des Feuchtwertes, d.h. es werden nur plausible und bereits physikalisch überprüfte und etwas vorgemittelte Einzel-Messwerte weiterverarbeitet, was die Zuverlässigkeit für die Erfassung der Messwerte an eine nachgeschaltete Steuerung erheblich erhöht.

Die Sonden können mit externen Programmiergeräten (SONO-VIEW, oder Laptop in Verbindung mit SM-USB Modul) auf verschiedene Messmodi konfiguriert werden.

Im Messmodus CS (Cyclic-Successive) erfolgt keine weitere Mittelwertbildung und die Zykluszeit beträgt hier 250 Millisekunden. Im Messmodus CA, CF, CH, CC oder CK werden nicht die momentan gemessenen Einzelwerte unmittelbar ausgegeben, sondern es wird ein Mittelwert über eine einstellbare Anzahl von Messungen gebildet, um kurzzeitig auftretende Schwankungen im vorbeifließenden Material herauszufiltern. Das SONO-Ex GS1 Feuchtermesssystem wird werkseitig mit Standardparametern für die Mittelungszeit und mit einer leistungsfähigen Filterfunktion für gängige Anwendungen ausgeliefert.

2.2 Material-Temperaturmessung

In der SONO-Ex GS1 Sonde ist ein Temperaturfühler eingebaut, der die Gehäusetemperatur ca. 3mm unterhalb der Sondenkopf-Oberfläche erfasst. Die Temperatur kann bei Bedarf am Analogausgang 2 ausgegeben werden. Da die Sondenelektronik mit ca. 1,5W Leistung arbeitet, erwärmt sich das SONDengehäuse in geringfügigem Maße, dies ist bei der Messung der Materialtemperatur zu beachten. Im eingebauten Zustand, kann damit die Materialtemperatur nach einer externen Kalibrierung und Kompensation der Sensor-Eigenerwärmung bestimmt werden. Mit Hilfe der SONO-CONFIG App kann der Temperaturmesswert hierfür mit einem Offset angepasst werden.

Die TRIME-Messmethode auf Radarbasis ermöglicht es neben der Messung der Feuchte, auch eine Aussage über den Leitwert bzw. die Mineralienkonzentration zu machen. Hierbei wird die Dämpfung des Radarpulses in dem gemessenen Volumenanteil eines Materials bestimmt. Dies liefert als Kennwert einen Radar-basierten Leitwert (RbC – Radar-based-Conductivity) in dS/m der in Abhängigkeit von der Mineralienkonzentration bestimmt und als nichtnormierter Wert ausgegeben wird. Der Leitfähigkeits-Messbereich des SONO-Ex GS1 Feuchtermesssystem beträgt 0..12dS/m.

2.3 Temperaturkompensation beim Einsatz in höheren Temperaturen (mit der SONO-CONFIG App)

SONO-Sonden weisen generell eine niedrige Temperaturabhängigkeit auf. Dennoch gibt es Applikationen, die eine Temperaturkompensation erfordern. SONO Sonden bieten zwei Möglichkeiten der Temperaturkompensation:

2.3.1 2Temperaturkompensation der internen SONO-Elektronik

Bei dieser Temperaturkompensation kann ein möglicher Temperaturgang der SONO-Elektronik kompensiert werden. Da die SONO-Elektronik eine generell geringe Temperaturabhängigkeit aufweist, wird hier für „normale“ Umgebungstemperaturbereiche der Standardparameter TempComp = 0.2 in jeder SONO-Sonde voreingestellt. Dieser Parameter TempComp kann für den Einsatz bei hohen Temperaturen, je nach SONO-Sondentyp bis zu 70°C, auf Werte bis zu TempComp = 0.7 eingestellt werden. Nach einer Veränderung des Parameters TempComp >0.2 empfiehlt es sich allerdings, mit der SONO-Sonde eine Basiskalibrierung in Luft und Wasser durchzuführen.

Die Einstellung des Parameters TempComp ist mit Hilfe des Softwaretools SONO-CONFIG, im Punkt „Calibrations“, im Menu „Electronic-Temperature-Compensation“ möglich.

ACHTUNG:

Bei Veränderung des Parameters TempComp verändert sich die Basiskalibrierung der Sonde, weshalb dann eine neue Basiskalibrierung der SONO-Sonde erforderlich wäre!

2.3.2 Kompensation der Temperatur des zu vermessenden Materials

Beim Einsatz in höheren Temperaturbereichen zeigen Wasser und bestimmte zu vermessende Materialien eine Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten (DK).

Über die Dielektrizitätskonstante wird die Feuchte ermittelt, d.h. die DK ist der eigentliche Messparameter bei der Feuchtemessung mit SONO-Sonden. Zeigen zu vermessende Materialien wie z.B. Mais eine ganz spezielle Temperaturabhängigkeit der DK, wie z.B. eine Temperaturabhängigkeit in nur ganz bestimmten Feuchtebereichen, dann kann es erforderlich sein, eine wesentlich aufwendigere Material-Temperaturkompensation durchzuführen, die jedoch mit erheblichen Laborarbeiten verbunden ist. Dafür muss zusätzlich zur Feuchte die Temperatur des vermessenen Materials mit dem in einer SONO-Sonde eingebauten Temperaturfühler gemessen werden. In jeder der 15 vorprogrammierten Kalibrierkurven Cal1 bis Cal15 können die Parameter t0 bis t5 gesetzt werden. Bei Bedarf für diese sehr aufwendige materialspezifische Temperaturkompensation wenden Sie sich bitte an den Service der IMKO GmbH.

2.4 Die Analogausgänge zur Messwertausgabe

Die Messwerte werden als Stromsignal über den Analogausgang ausgegeben. Die SONO-Sonde kann mit Hilfe der SONO-CONFIG App auf die zwei Ausführungen für 0..20mA oder 4..20mA eingestellt werden. Weiterhin kann mit der SONO-CONFIG App der Feuchte-Dynamikbereich bei der Analogausgabe variabel eingestellt werden, z.B. 0-10%, 0-20% oder 0-30%.

Ausgang 1: Feuchte in % (variabel einstellbar)

Ausgang 2: Leitfähigkeit (EC-TRIME) 012dS/m oder wahlweise Temperatur 0..70°C oder wahlweise die Standardabweichung bei der Feuchtemessung.

Weiterhin besteht die Möglichkeit den Analogausgang 2 in zwei Bereiche aufzuteilen um sowohl Leitwert als auch Temperatur auszugeben, in 4..11mA für die Temperatur und 12..20mA für die Leitfähigkeit. Der Analogausgang 2 wechselt dabei automatisch im 5-Sekundenzyklus zwischen diesen beiden Stromfenstern. Die beiden Analogausgänge können variabel mit der SONO-CONFIG App angepasst werden. Für einen 0-10VDC Spannungsausgang kann ein 500 Ohm Widerstand eingesetzt werden.

Für die Analogausgänge 1 und 2 ergeben sich für die SONO-Sonde damit mehrere Einstellmöglichkeiten:
Analog Output: Auswahl 0...20mA oder 4...20mA

Für spezielle Steuerungen und Anwendungen kann der Stromausgang auch invers eingestellt werden mit 20mA...0mA sowie 20mA...4mA

Analog Output Channels: Die zwei Analogausgänge der SONO-Sonde können unterschiedlich auf eine von vier möglichen Varianten eingestellt werden.

1. Moist, Temp	Analogausgang 1 für Feuchte, Ausgang 2 für die Materialtemperatur.
2. Moist, Conduct	Analogausgang 1 für Feuchte, Ausgang 2 für die Leitfähigkeit von 0..20dS/m bzw. 50dS/m
3. Moist, Temp/ Conductivity	Analogausgang 1 für Feuchte, Ausgang 2 für die Materialtemperatur und die EC-TRIME Leitfähigkeit mit automatischem Stromfenster-Wechsel.
4. Moist / MoistSTdDev	Analogausgang 1 für Feuchte, Ausgang 2 für die Standardabweichung bei der Feuchtemessung (für den Einsatz z.B. in Wirbelschichttrockner).

Der Feuchte-Dynamikbereich (Moisture-Range) und der Material-Temperatur-Ausgabebereich am Analogausgang 1 und 2 können variabel eingestellt werden.

Der Moisture-Range darf 100% nicht überschreiten.

Moisture Range in %

Maximum: z.B. 20 für Sand (Set in %)

Minimum: 0

Temp. Range in °C:

Maximum: 70°C

Minimum: -10°C

Leitfähigkeit/Conductivity Range:

0..20dS/m oder 0...50dS/m

SONO-Sonden können je nach Sondentyp und abhängig von der Feuchte, die Porenwasserleitfähigkeit EC-TRIME von 5dS/m bis zu 50dS/m messen.

2.5 Die seriellen Schnittstellen RS485 und IMP-Bus

SONO-Sonden besitzen zwei serielle Schnittstellen, ein Standard RS485-Interface sowie den IMKO IMP-Bus um einzelne Parameter oder Messwerte seriell auszulesen. Ein einfach zu implementierendes Datenübertragungsprotokoll ermöglicht den Anschluss mehrerer Sonden am Bus. Die SONO-Sonde kann über die serielle Schnittstelle und das von IMKO lieferbare SM-USB Modul direkt am USB-Port eines PCs angeschlossen werden, um einzelne Messparameter anzupassen oder Kalibrierungen durchzuführen.

2.6 Der IMP-Bus zur praxisfreundlichen Sensorvernetzung

Bei externer Spannungsversorgung der Sonden vor Ort genügt eine 2-Drahtleitung zur Vernetzung. Bei Verwendung einer 4-Drahtleitung können TRIME und SONO-Sonden aber auch mit Spannung versorgt werden.

Standard RS485-Schnittstellen sind in industriellen Umgebungen ggf. störanfällig. Sie sind nicht galvanisch getrennt, d.h. es besteht immer die Gefahr von Masseschleifen oder Störimpulsen was zu erheblichen Sicherheitsproblemen führen kann. Weiterhin muss für die RS485, besonders bei größeren Kabellängen ein geschirmtes und verdrilltes Kabel eingesetzt werden. Je nach Verkabelungsplan (Topologie) mit einzelnen Stichleitungen muss dann an „sensiblen“ Stellen im RS485-Netzwerk ein 100Ohm Abschlusswiderstand angebracht werden. Für die Praxis bedeutet dies erheblichen Experten-Aufwand und nicht selten unüberwindliche Probleme.

Der robuste IMP-Bus sorgt für Sicherheit. TRIME- und SONO-Sonden haben parallel zur Standard RS485-Schnittstelle noch den robusten IMP-Bus, welcher galvanisch getrennt aufgebaut ist und für erhöhte Sicherheit sorgt. Das bedeutet, dass die serielle Signalleitung von der Betriebsspannung der Sonden galvanisch getrennt ist und ein Sensornetzwerk somit ganz unabhängig von einzelnen Massepotentialen mit unterschiedlichen Netzphasen aufgebaut werden kann. Weiterhin sendet der IMP-Bus seine Datenpakete nicht als Spannungsimpulse sondern vielmehr als Stromimpulse. Dies macht den IMP-Bus äußerst robust, eine Funktion auch bei großen Kabellängen mit bereits vorhandenen und verlegten Leitungen wird damit sichergestellt. Ein abgeschirmtes Kabel ist nicht erforderlich und auch Stichleitungen in unterschiedlichsten Netz-Topologien stellen kein Problem dar.

2.7 Fehlerausgabe und Fehlermeldungen

Die SONO-Sonde ist sehr fehlertolerant was einen störungsfreien Betrieb ermöglicht. Über die serielle Schnittstelle können Fehlermeldungen abgefragt werden.

3 Einbau der Messsonde

Die Einbaubedingungen sind stark von den Gegebenheiten des jeweiligen Einbauortes abhängig. Der optimale Einbauort muss individuell ermittelt werden. Nachfolgende Richtlinien sollen dabei beachtet werden.

3.1 Einbauhinweise

- Es ist zu überprüfen, ob die Angaben auf dem Typenschild des Gerätes und in der Dokumentation mit den zulässigen Ex-Einsatzbedingungen vor Ort übereinstimmen:
 - Explosionsgruppe
 - Gerätekategorie
 - Zone
 - Temperaturklasse oder die maximale Oberflächentemperatur
- Bei Einbau am Boden und unebenem Boden muss die Sonde an der höchsten Stelle im Boden montiert werden. Es darf sich kein Wasser am Sondenkopf ansammeln, da sonst die Messung verfälscht werden könnte.
- Bereiche in denen starke Turbulenzen herrschen sind für den Einbau nicht optimal. Über dem Sondenkopf sollte ein kontinuierlicher Materialfluss sein.
- Die Rührbewegung von Mischerschaukeln soll spaltfrei über dem Sondenkopf erfolgen.
- Die Sonde sollte nicht in unmittelbarer Nähe von elektrischen Störquellen wie Motoren installiert werden.
- Es darf sich kein Material auf dem Sondenkopf ablagern da sonst die Messung verfälscht werden könnte.
- Bei gekrümmten Einbauflächen sollte die Mitte des Sondenkopfes mit dem Radius der Mischerwand bündig abschließen, ohne den radialen Materialfluss zu stören. Die Sonde darf nicht herausragen und z.B. von Schaukeln oder Wischern erfasst werden.

Achtung Explosionsgefahr!

Für explosionsgefährdete Bereiche ist eine Erdung / ein Potenzialausgleich zwingend herzustellen: Zur Vermeidung gefährlicher Aufladungen / Entladungen in explosionsgefährdeten Bereichen sind Einrichtungen wie z. B. die SONO-Ex GS1 zu erden bzw. in den Potenzialausgleich mit einzubeziehen. Die Prüfung des (Erd-)Ableitwiderstandes (nach TRGS 727 Abs. 8) ist in jedem Fall vor Inbetriebnahme und nach Änderungen des Systems zu messen und zu protokollieren. Die Prüfung ist nur durch befähigte Personen gemäß TRBS 1203 und TRBS 1203 Teil 1 durchzuführen. Der Grenzwert des Ableitwiderstandes darf 1 MΩ in keinem Fall überschreiten.

Achtung besondere Verwendungsbedingungen gemäß EPS 20 ATEX 1 237 X!

Der zugelassene Umgebungstemperaturbereich beträgt -10°C bis +70°C. Die Leitung zum Gehäuse der Auswertelektronik muss fest verlegt werden. Das Sensorgehäuse muss vor UV-Strahlung geschützt installiert werden.

Achtung Bruchgefahr!

Der Sondenkopf besteht aus Spezialstahl und einer verschleißfesten Keramik, um eine lange Laufzeit der Sonde zu garantieren. Trotz dem stabilen und verschleißfesten Aufbau darf auf die Keramikplatte nicht geschlagen werden, da Keramik eine begrenzte Bruchstabilität besitzt.

Gefahr von Überspannungen!

Bei Schweißarbeiten an der Anlage müssen alle Sonden komplett elektrisch abgeklemmt werden. SONO-Sonden benötigen eine stabilisierte Versorgungsspannung von 12V-DC bis max. 24 V-DC. Bei unstabilierten Netzteilen besteht die Gefahr von Überspannungen, weshalb wir vom Einsatz dieser Netzteile unbedingt abraten.

Gefahr von Fehlfunktionen!

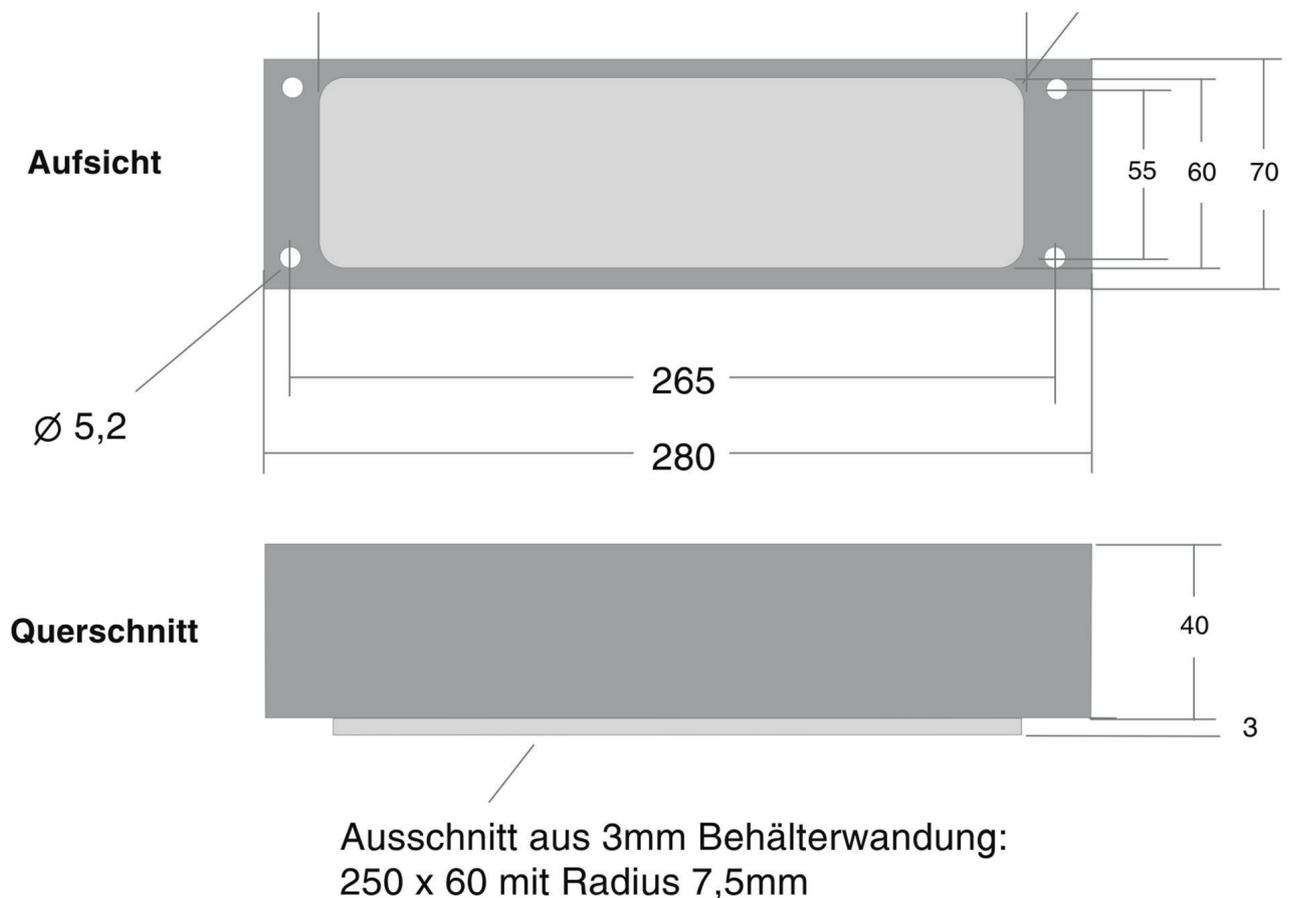
1. Es gibt Anlagen in denen die Netzspannungen unterschiedliche Masse-Potentiale haben können, was dazu führen kann, dass das Analogsignal 0(4)..20mA in einer SPS nicht korrekt gemessen werden kann. Hier empfehlen wir den Einsatz einer galvanisch getrennten Spannungsversorgung bzw. eines Trennungs-Kopplers für die Spannungsversorgung der SONO-Sonden. Auf Anfrage lieferbar von IMKO.
2. Achten Sie darauf, dass sich keine anderen elektromagnetischen Felder in unmittelbarer Nähe des Sondenkopfes befinden. Z.B. sollten keine anderen Feuchtesonden, insbesondere Mikrowellensonden direkt neben oder gegenüber SONO-Sonden installiert werden.

Schäden welche durch fehlerhaften Einbau verursacht wurden, fallen nicht unter die Garantie!

Verschleiß an Sondenteilen fällt nicht unter die Garantie!

3.2 Einbaumaße

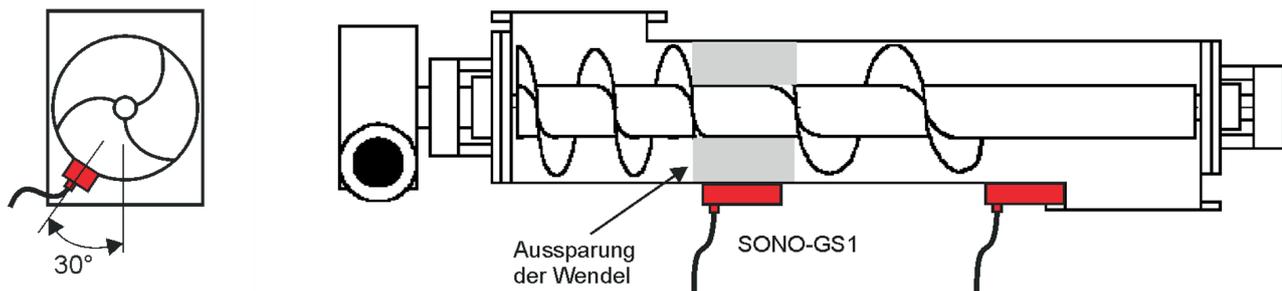
Die Sonde SONO-Ex GS1 kann mit vier M8er-Schrauben am Boden oder an der Seitenwand eines Mischers installiert werden. Zu berücksichtigen ist, dass beim Einbau im Boden auch kleinere Materialmengen zur Messung verwendet werden können.



3.3 Beispiel für die verfahrenstechnische Integration

3.3.1 Die verfahrenstechnische Integration in einer Förderschnecke.

Der Einbau der SONO-Ex GS1 in einer Förderschnecke sorgt für optimale Verhältnisse betreffend Materialfluss und Materialdichte, da das zu vermessende Material nicht lose vermessen wird, sondern mit der Schnecke verdichtet wird.



Die Sonde SONO-Ex GS1 kann entlang der Förderschnecke eingebaut werden. Es empfiehlt sich einen Einbauwinkel von 30° einzuhalten, wie in der Skizze dargestellt. Die Sonde sollte auf der Seite eingebaut werden, an der sich das Material staut, um sicherzustellen, dass genügend Material an der Sonde liegt.

Optional kann die Wendel ausgespart werden, damit ein Pfropfen gebildet wird, um das Material noch etwas zu verdichten. Die SONO-Ex GS1 kann aber auch am Ende der Schnecke eingebaut werden, wo sich ein Rückstau bildet, in einem Bereich mit ausgesparter Schneckenwendel. Wird die SONO-Ex GS1 ohne Wendelaussparung eingebaut, dann muss die Sonde mit entsprechenden Filteralgorithmen eingestellt werden, da das Metall der Wendel den Messwert verfälscht. Die Parameter der Betriebsart C müssen von Fall zu Fall, abhängig von der Schneckengeschwindigkeit mit einer entsprechenden Betriebsart mit Filterung gefunden werden.

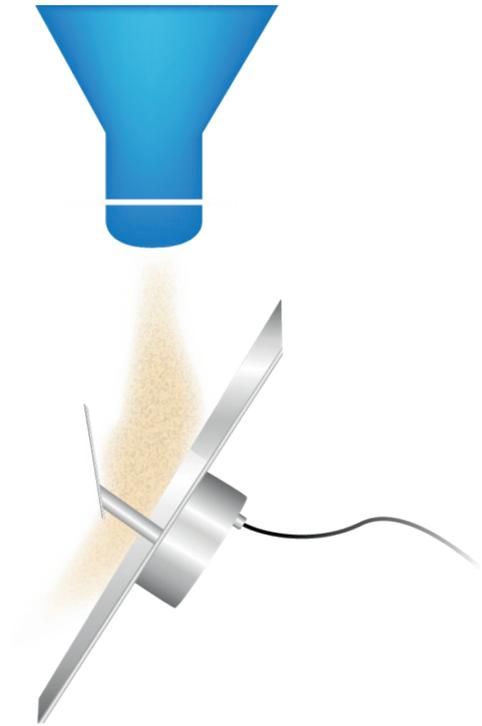
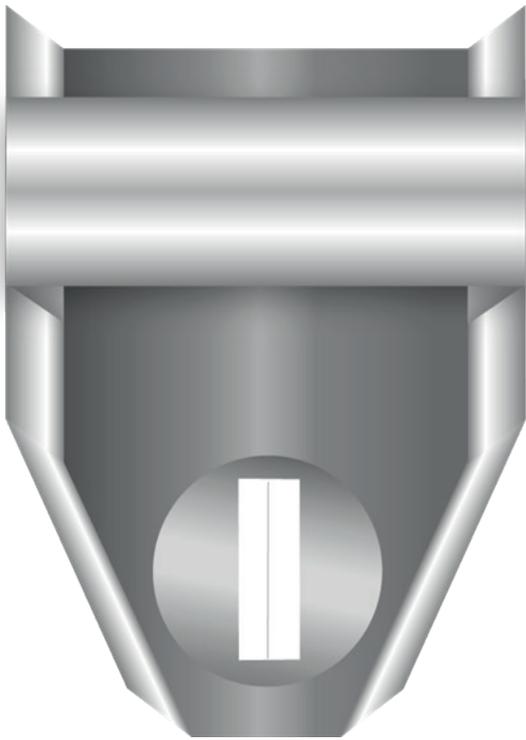
Zu empfehlen sind die zwei unterschiedliche Betriebsarten CK für den Einbau mit Störung durch die Wendel, oder Betriebsart CF für den Einbau mit ausgesparter Wendel.

3.3.2 Die verfahrenstechnische Integration in Mischern

Auch die beste Sensortechnologie kann nur präzise Ergebnisse liefern, wenn beim Einbau, den Umgebungsbedingungen und damit verbunden der Schüttdichte, bestimmte Grenzen eingehalten werden.

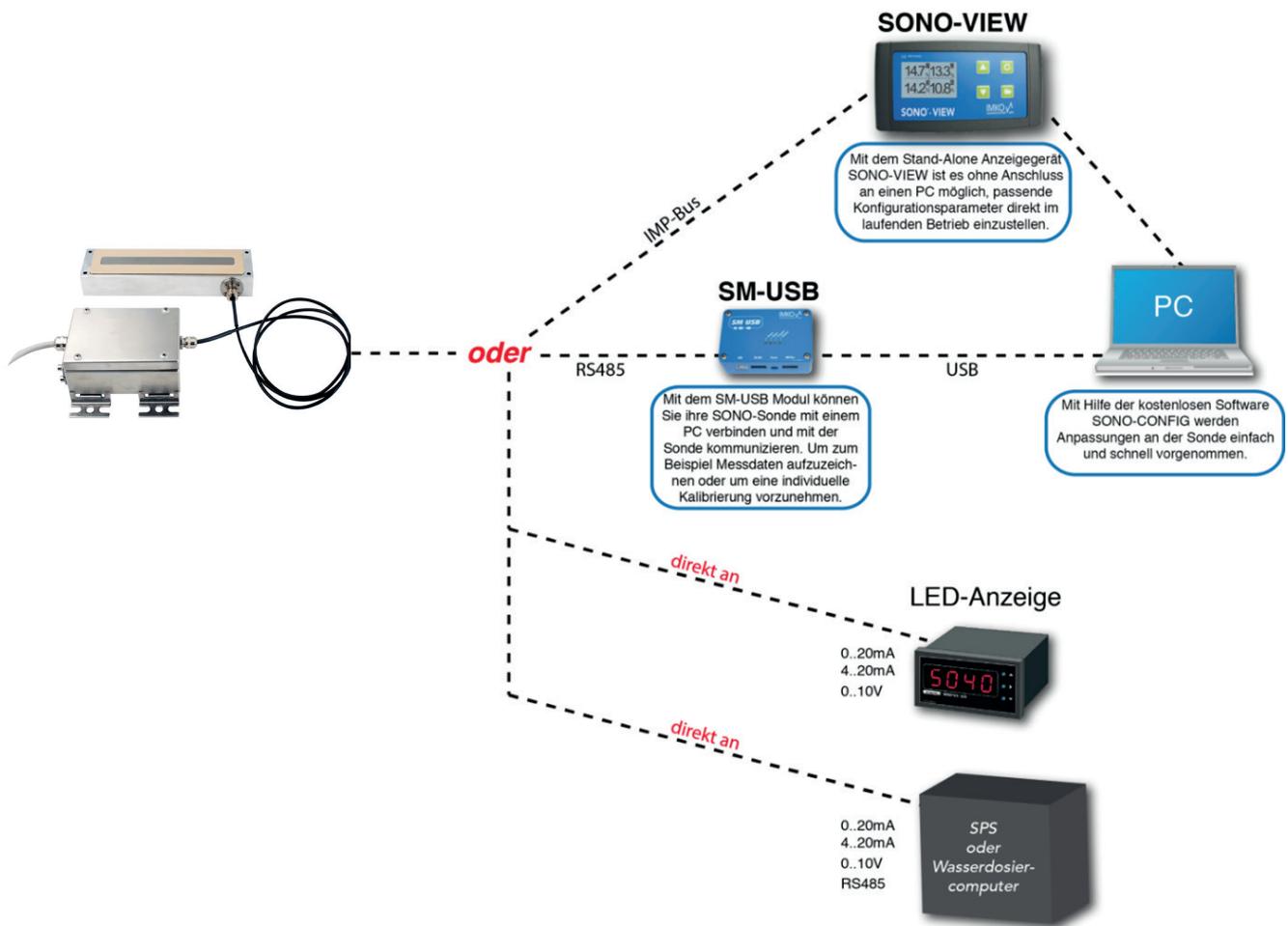
Ein zu schneller Materialfluss kann dazu führen, dass die Materialhöhe über der Sondenoberfläche zu gering ist. Eine Trichter-Rinne mit Leitblechen kann die Materialhöhe über einem Sondenkopf konzentrieren und erhöhen.

Es gibt Anlagen, wo der Materialfluss relativ gering oder zu breit gefächert ist, sodass nicht sichergestellt ist, dass genügend Material über die SONO-Ex-Sonde fließen kann. In solch einem Fall kann es erforderlich werden, den Materialfluss so zu „bündeln“, dass das Material beim Fließen über der Sonde gestaut wird. Nachfolgende Darstellung zeigt ein Beispiel für eine mögliche Vorrichtung, wo das Material seitlich an der Sonde sowie auch über der Sonde „gebündelt“ wird.



Zusätzlich besteht bei inhomogenem Materialfluss die Möglichkeit, die in der SONO-Ex-Sonde (hier exemplarisch dargestellt eine SONO-VARIO Sonde) implementierten Filterfunktionen mit Upper- und Lower Limit zu verwenden.

4 Elektronische Einbindung



4.1 Steckerbelegung der Sonde

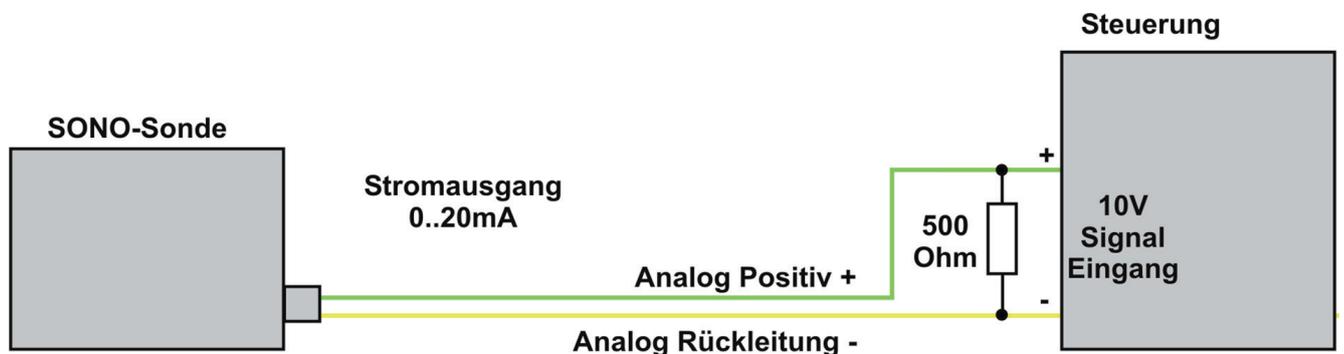
SONO-Ex GS1 wird mit einem 10-poligen festverbautem Kabel ausgeliefert.

Belegung des 10-poligen Kabels

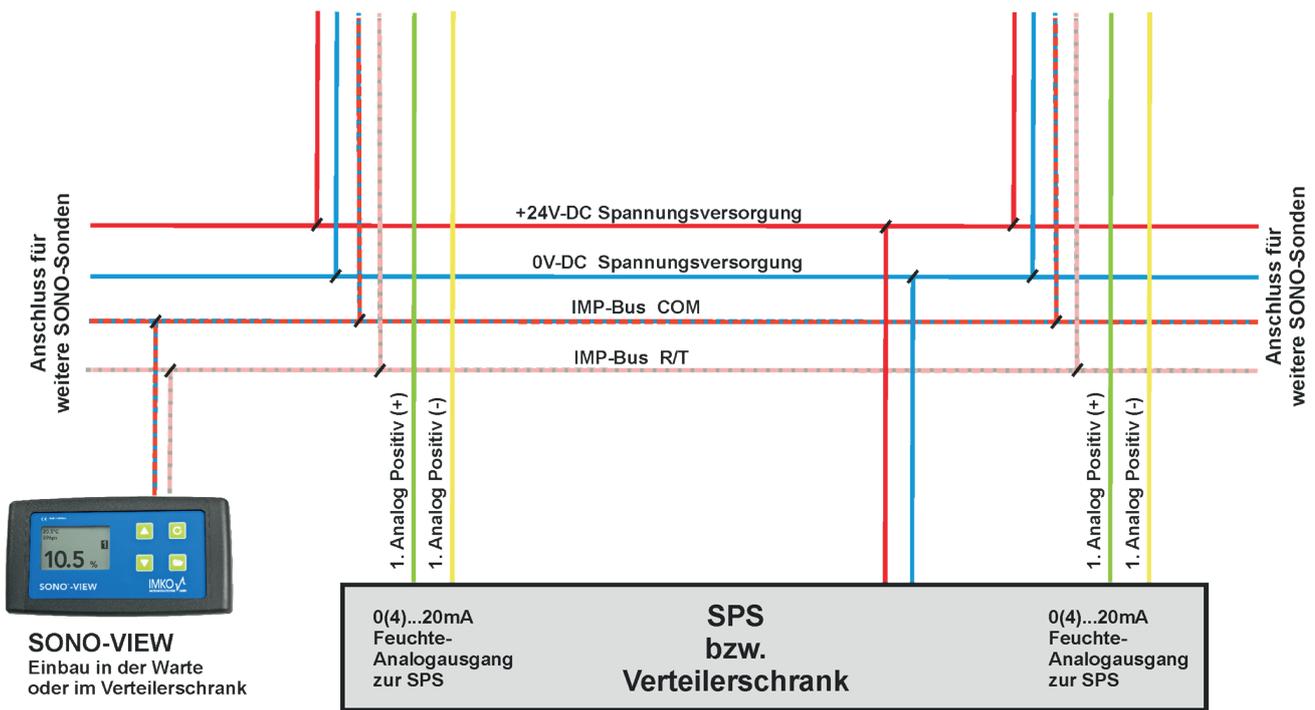
Stecker-PIN	Sensoranschlüsse	Leiterfarbe	Leiterfarbe
A	+12V...24VDC Spannungsversorgung	Rot	Rot
B	0V Spannungsversorgung	Blau	Blau
D	1. Analog Positiv (+) Feuchte	Grün	Grün
E	1. Analog Rückleitung (-) Feuchte	Gelb	Gelb
F	RS485 A (muss aktiviert werden)	Weiß	Weiß
G	RS485 B (muss aktiviert werden)	Braun	Braun
C	IMP-Bus RT	Grau/Rosa	Grau/Rosa
J	IMP-Bus COM	Blau/Rot	Blau/Rot
K	2. Analog Positiv (+)	Rosa	Rosa
E	2. Analog Rückleitung (-)	Grau	Grau
H	Schirmung (wird am Sensor geerdet. Die Anlage muss richtig geerdet sein!)	Transparent	Transparent

4.2 Analogausgang 0..10V mit Shunt-Widerstand

Es gibt Steuerungen welche keinen Stromeingang 0..20mA sondern einen Spannungseingang 0..10V haben. Mit Einsatz eines 500 Ohm Shunt-Widerstandes (im Lieferumfang enthalten) kann aus einem 0..20mA Stromsignal ein Spannungssignal 0..10V erzeugt werden. Der 500 Ohm Shunt-Widerstand sollte am Leitungsende bzw. am Steuerungseingang angebracht werden. Nachfolgende Skizze zeigt das Schaltungsprinzip.



4.3 Anschlussplan zur SPS und Einsatz von SONO-VIEW



5 Einstellungen, Betriebsarten und Kalibrierstufen

5.1 Online-Konfiguration via SONO-VIEW

Mit dem Stand-Alone Anzeigergerät SONO-VIEW ist es ohne Anschluss an einen PC möglich, passende Konfigurationsparameter direkt im laufenden Betrieb einzustellen. SONO-VIEW passt sein LCD dynamisch, betreffend der Anzahl der angeschlossenen SONO-Ex GS1 an (siehe Handbuch SONO-VIEW).



5.2 Konfigurierung mit Hilfe des Moduls SM-USB

SONO-Ex GS1 kann über das externe Modul SM-USB und die serielle Schnittstelle an einen PC angeschlossen werden. Mit dem Softwaretool SONO-CONFIG kann die SONO-Ex GS1 auf die passende Betriebsart mit individuellen Parametern eingestellt werden. Alle eingestellten Konfigurationsparameter werden in der SONO-Ex GS1 nichtflüchtig gespeichert.

6 Inbetriebnahme und Handhabung

Die Einbaubedingungen sind stark von den Gegebenheiten der jeweiligen Anlage abhängig. Der optimale Einbauort muss individuell ermittelt werden. Nachfolgende Richtlinien gilt es dabei zu beachten.

1. Es ist zu überprüfen, ob die Angaben auf dem Typenschild des Gerätes und in der Dokumentation mit den zulässigen Ex-Einsatzbedingungen vor Ort übereinstimmen:
 - a. Explosionsgruppe
 - b. Gerätekategorie
 - c. Zone
 - d. Temperaturklasse oder die maximale Oberflächentemperatur

Achtung Gefahr von Überspannungen!

Bei Schweißarbeiten an der Anlage müssen alle Sonden komplett elektrisch abgeklemmt werden.

SONO-Sonden benötigen eine stabilisierte Versorgungsspannung von 12V-DC bis max. 24 V-DC. Bei unstabilierten Netzteilen besteht die Gefahr von Überspannungen, weshalb wir vom Einsatz dieser Netzteile unbedingt abraten.

Achtung Gefahr von Fehlfunktionen

1. Es gibt Anlagen in denen die Netzspannungen unterschiedliche Masse-Potentiale haben können, was dazu führen kann, dass das Analogsignal 0(4)..20mA in einer SPS nicht korrekt gemessen werden kann. Hier empfehlen wir den Einsatz einer galvanisch getrennten Spannungsversorgung bzw. eines Trennungs-Kopplers für die Spannungsversorgung der SONO-Sonden. Auf Anfrage lieferbar von IMKO.
2. Achten Sie darauf, dass sich keine anderen elektromagnetischen Felder in unmittelbarer Nähe des Sonden-Kopfes befinden. Z.B. sollten keine anderen Feuchtesonden, insbesondere Mikrowellen-sonden direkt neben oder gegenüber SONO-Sonden installiert werden.

7 Technische Daten

SONDENAUSSFÜHRUNG

Gehäuse: Edelstahl V2A mit hochverschleißfestem Keramikfenster.

MONTAGE

Sondenabmessungen: 135 x 60 x 40 (Länge x Breite x Höhe)

MESSBEREICH FEUCHTE

Der Sensor misst von 0% bis zur Materialsättigung. Mit Spezialkalibrierungen sind Feuchtemessbereiche bis zu 100% möglich.

MESSBEREICH LEITFÄHIGKEIT

Die Sonde liefert über die serielle Schnittstelle als Kennwert einen radar-basierten Leitwert (EC-TRIME – Radar-based-Conductivity) je nach Sondenausführung von 0...10dS/m, der in Abhängigkeit von der Mineralienkonzentration im vermessenen Material bestimmt wird.

MESSBEREICH TEMPERATUR

Messbereich: 0°C...70°C

Die Temperatur wird am SONDENGehäuse unterhalb des Verschleißkopfes gemessen und kann wahlweise am Analogausgang 2 ausgegeben werden. Da die Sondenelektronik mit ca. 1.5W Leistung arbeitet erwärmt sich das SONDENGehäuse etwas. Eine präzise Messung der Materialtemperatur ist somit nur begrenzt möglich. Die Materialtemperatur kann aber nach einer externen Kalibrierung und Kompensation der Sensor-Eigenerwärmung gemessen werden.

MESSFELDAUSDEHNUNG

ca. 50- 80 mm, je nach Sondentyp, Material und Feuchte.

STROMVERSORGUNG

+12V bis +24V DC 3W

Achtung: Es dürfen keine instabilen Netzteile verwendet werden, Gefahr von Überspannung!

UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

-10 bis +70°C

EXPLOSIONSSCHUTZ

 II 2 D Ex tb IIIC T75°C Db

BESONDERE BEDINGUNGEN

Der zugelassene Umgebungstemperaturbereich beträgt -10°C bis +70°C

Die Leitung zum Gehäuse der Auswerteelektronik muss fest verlegt werden.

MESSDATEN-VORVERARBEITUNG

SONO-Ex GS1 kann auf verschiedenen Betriebsarten (Measurement Mode) eingestellt werden.

Mode CS (Cyclic-Successive):

Ohne Mittelwertbildung für sehr kurze Messvorgänge im Sekundenbereich (z.B. 5...20 Sekunden) mit intern bis zu 100 Messungen pro Sekunde und einer Zykluszeit von 250 Millisekunden am Analogausgang. Die Betriebsart CS dient auch zur Aufnahme von Rohwerten ohne Mittelwertbildung und Filterung.

Mode CA (Cyclic Average Filter):

Standard Mittelwertbildung für relativ schnelle, aber kontinuierliche Messvorgänge, mit Filterung und einer Genauigkeit bis zu 0,1%.

Mode CF (Cyclic Floating Average mit Filter):

Floating Mittelwertbildung für sehr langsame und kontinuierliche Messvorgänge, mit Filterung und einer Genauigkeit bis zu 0,1%. Geeignet für Anwendungen z.B. in Wirbelschichttrockner, auf dem Fließband, etc.

Mode CK (Cyclic mit Kalman-Filter):

Für komplexe Anwendungen.

Mode CC (Cyclic Cumulated):

Mit automatischer Aufsummierung der Feuchte-Mengenmessung in einem Batchvorgang.

Mode CH (Cyclic Hold):

Ähnlich wie Mode CC jedoch ohne Aufsummierung

SIGNALAUSGANG

2 x Analogausgang 0(4)...20mA

Ausgang 1: Feuchte in % (0..20% variabel einstellbar)

Ausgang 2: Leitfähigkeit (EC-TRIME / RbC) oder wahlweise Temperatur bzw. Standardabweichung.

Weiterhin besteht die Möglichkeit den Analogausgang 2 in zwei Bereiche aufzuteilen, in 4..11mA für die Temperatur und 12..20mA für die Leitfähigkeit. Der Analogausgang 2 wechselt dabei im 5-Sekundenzyklus zwischen diesen beiden Stromfenstern. Die beiden Analogausgänge können variabel mit der Software SONO-CONFIG angepasst werden. Für einen 0-10Vdc Spannungsausgang kann ein 500R Widerstand eingesetzt werden.

KALIBRIERUNG

Die Sonde wird mit 15 verschiedenen Kalibrierungen ausgeliefert. Für spezielle Materialien sind variable Kalibrierungen mit Polynomen bis 5.Grades möglich und können mit der Software SONO-CONFIG in die Sonde eingegeben werden. Eine Anpassung des Nullpunktes ist mit der Software SONO-CONFIG möglich.

KOMMUNIKATION

Eine serielle RS485-Schnittstelle oder der IMP-Bus ermöglicht den vernetzten Betrieb der Sonde, wobei ein Datenbusprotokoll für den Anschluss mehrerer SONO-Sonden an der seriellen Schnittstelle standardmäßig implementiert ist. Über optionale externe Module ist der Anschluss der Sonde an Industriebusse wie Profibus, Ethernet, etc. möglich (auf Anfrage).

SONDENANSCHLUSS

Der Sondenanschluss erfolgt über ein 6-poliges Kabel welches über eine PG-Verschraubung aus der Sonde herausgeführt wird. Die Kabellänge beträgt 5 Meter.

8 Sicherheitshinweise

In dieser Dokumentation sind Textstellen, die besondere Aufmerksamkeit erfordern, entsprechend hervorgehoben.

ACHTUNG:

Das Warndreieck mit dem Ausrufungszeichen warnt Sie vor Personen- oder Sachschaden.



Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Sensoren und Messsysteme der IMKO GmbH dürfen nur zu dem beschriebenen Zweck unter Berücksichtigung der technischen Daten eingesetzt werden. Zweckentfremdeter Einsatz ist nicht zulässig. Die Funktion und Betriebssicherheit eines Sensors oder Messsystems kann nur dann gewährleistet werden, wenn bei der Benutzung die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen, nationalen Vorschriften sowie die speziellen Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung beachtet werden.

Die Feuchtesensoren und Messsysteme der IMKO GmbH dienen zum Messen von Feuchtigkeit gemäß dem in den Technischen Daten definierten und festgelegten Messzweck und Messbereich. Nur die Einhaltung der im Handbuch beschriebenen Anleitung gilt als bestimmungsgemäßer Gebrauch. Das Handbuch beschreibt Anschluss, Gebrauch und Pflege der IMKO-Sensoren und IMKO-Messsysteme.

Lesen Sie das Handbuch, bevor Sie einen Sensor oder Messsystem anschließen und betreiben.

Das Handbuch ist Teil des Produkts und muss griffbereit in der Nähe des Sensors oder Messsystems aufbewahrt werden.

Beeinträchtigung der Sicherheit

Der Sensor oder das Messsystem ist gemäß den in Deutschland geltenden Sicherheitsbestimmungen für elektronische Messgeräte gebaut, geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Wenn der Sensor oder das Messsystem nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann, so ist es außer Betrieb zu setzen und durch Kennzeichnung vor einer weiteren Inbetriebnahme zu sichern. In Zweifelsfällen muss der Sensor oder das Messsystem an den Hersteller oder dessen Vertragspartner zur Reparatur bzw. Wartung eingeschickt werden.

Veränderungen

Es ist aus Sicherheitsgründen nicht gestattet, ohne Zustimmung des Herstellers Umbauten oder Veränderungen am Sensor oder am Messsystem vorzunehmen.

Das Öffnen des Sensors oder Handmessgerät, Abgleich- und Reparaturarbeiten sowie alle Wartungsarbeiten außer den im Handbuch beschriebenen Arbeiten dürfen nur von einer von uns autorisierten Fachkraft ausgeführt werden. Vor Installations- oder Wartungsarbeiten muss der Sensor oder das Messsystem von der Spannungsversorgung getrennt werden.

Das Handmessgerät und das Netzteil dürfen nicht geöffnet oder repariert werden!

Gefahrenhinweise

Gefahr durch unsachgemäße Bedienung.

Der Sensor oder das Messsystem darf ausschließlich von eingewiesenem Personal bedient werden. Das Bedienpersonal muss die Gebrauchsanleitung gelesen und verstanden haben.

Gefahr durch Elektrizität

Das Handmessgerät darf nicht in Wasser oder andere Flüssigkeiten getaucht werden. Der Sensor ist unempfindlich gegenüber Feuchtigkeit, die in den typischerweise gemessenen Produkten enthalten ist.

Schließen Sie das Handmessgerät nur mit dem mitgelieferten Spannungsversorgungskabel an eine ordnungsgemäß installierte Steckdose an, deren Spannung den Technischen Daten entspricht.

Verwenden Sie ausschließlich den für Ihre Steckdose passenden Adapter.

Betreiben Sie das Messgerät ausschließlich mit dem zum Lieferumfang gehörenden Original-Zubehör. Wenden Sie sich an den Hersteller, wenn Sie weiteres Zubehör oder Ersatz benötigen.

Benutzen Sie das Messgerät nicht:

- wenn Messgerät, Sensor, Stecker-Netzteil oder Zubehörteile beschädigt sind,
- der Sensor oder das Messsystem nicht wie vorgesehen arbeitet,
- das Stromkabel oder der Stecker beschädigt sind,
- der Sensor oder das Messsystem heruntergefallen ist.

Ziehen Sie das Stecker-Netzteil aus der Steckdose:

- wenn Sie der Sensor oder das Messsystem längere Zeit nicht benutzen,
- bevor Sie den Sensor oder das Messsystem reinigen, wegpacken oder umstellen,
- wenn Sie eine Arbeit am Sensor oder Messgerät durchführen, z.B. Geräte anschließen,
- wenn während des Betriebs offensichtlich eine Störung auftritt,
- bei Gewitter.

Achtung - Sachschäden

Achten Sie auf einen ausreichend großen Abstand zu starken Wärmequellen wie Heizplatten, Heizungsrohren.

Trennen Sie die Verbindung des Sensors oder Handmessgerätes zu anderen Geräten, bevor Sie es umstellen oder transportieren. Ziehen Sie die Stecker am Gerät heraus.

Verwenden Sie zum Reinigen keine aggressiven chemischen Reinigungsmittel, Scheuermittel, harte Schwämme o. ä.

Der Bediener hat dafür Sorge zu tragen, dass er nicht statisch aufgeladen ist. Sollte es dennoch durch statische Entladung zu einem Anzeigefehler kommen, starten Sie das Gerät bitte erneut.

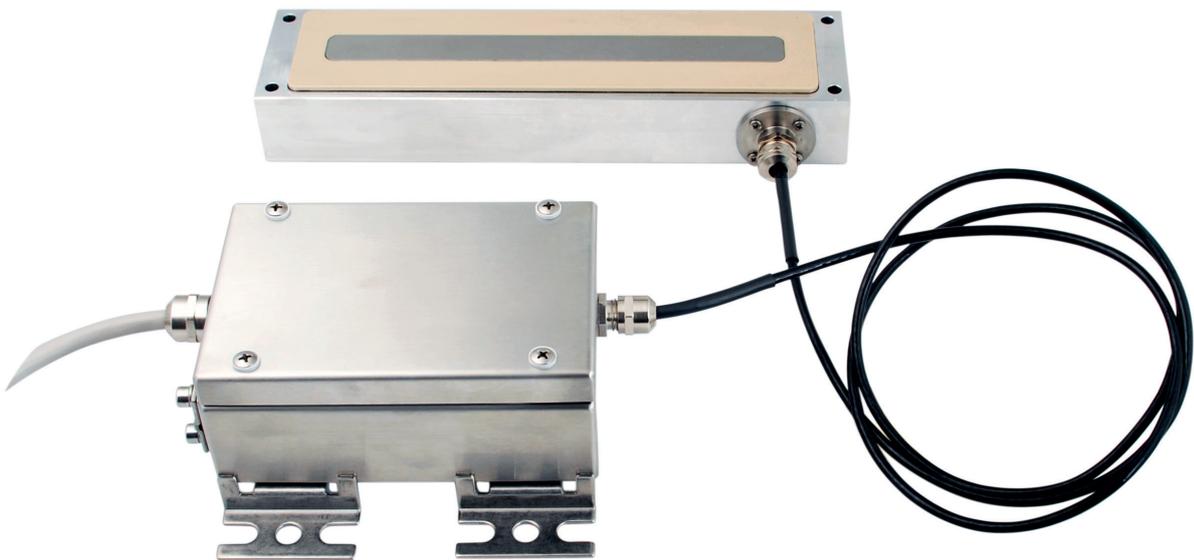
Achtung

Das Gerät ist nicht für den Einsatz in Wohnumgebungen vorgesehen und kann in seltenen Fällen zu Störungen des Funkempfangs führen.

9 Zertifikat und Zulassungen

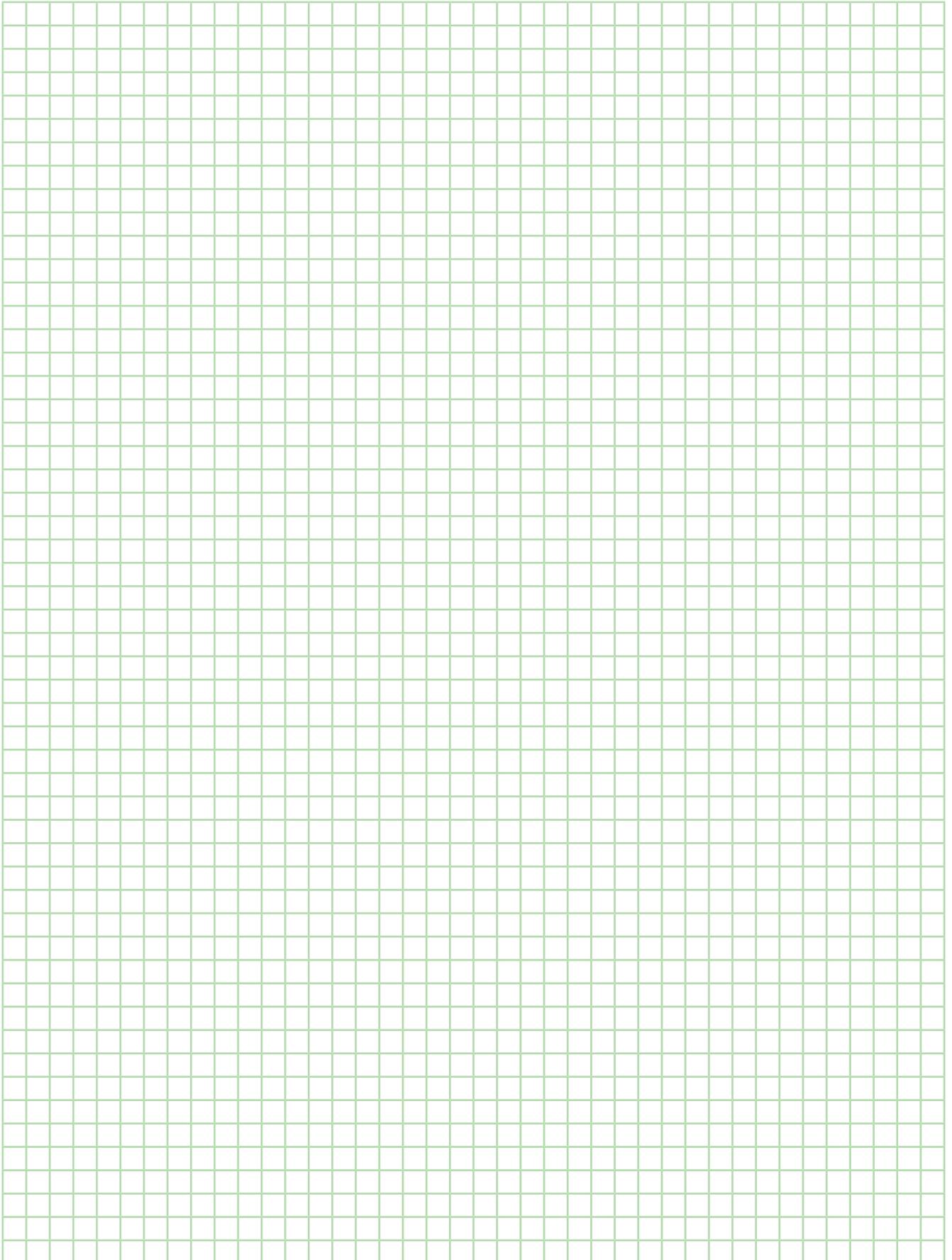
CE-Zeichen	<p>Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EG-Richtlinien. Diese sind zusammen mit den angewandten Normen in der entsprechenden EG-Konformitätserklärung aufgeführt.</p> <p>Die IMKO Micromodultechnik GmbH bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung des CE-Zeichens.</p>
RoHS	<p>Das Messsystem entspricht den Stoffbeschränkungen der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU (RoHS 2).</p>
Funkzulassung	<p>Erfüllt "Part 15" der FCC-Bestimmungen für einen "Unintentional Radiator". Alle Sonden erfüllen die Anforderungen an ein "Class A Digital Device".</p>
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	<p>Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß allen relevanten Anforderungen der EN 61326- Serie. Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich.</p> <p>Maximale Messabweichung während EMV- Prüfungen: < 3,0% der Spanne.</p> <p>Beim Einbau der Sonden in Metall- und Betonbehälter sowie bei Verwendung einer Koaxsonde:</p> <ul style="list-style-type: none">• Störaussendung nach EN 61326- x Reihe, Betriebsmittel der Klasse B.• Störfestigkeit nach EN 61326- x Reihe, Anforderungen für Industrielle Bereiche <p>Beim Einbau ohne schirmende/metallische Wand, z.B. in Kunststoff- und Holzsilos kann der Messwert durch die Einwirkung von starken elektromagnetischen Feldern beeinflusst werden.</p> <ul style="list-style-type: none">• Störaussendung nach EN 61326- x Reihe, Betriebsmittel der Klasse A.• Störfestigkeit: der Messwert kann durch die Einwirkung starker elektromagnetischer Felder beeinflusst werden.
Explosionsschutz (ATEX)	<p>Richtlinienkonformität mit der 2014/34/EU wird durch die EU-Baumusterprüfbescheinigung EPS 20 ATEX 1 237 X bestätigt</p>

10 Produktbilder



Meßumformer im Edelstahlgehäuse mit SONO-GS1 Sonde

11 Notizen



Kontakt

IMKO Micromodultechnik GmbH
Am Reutgraben 2
76275 Ettlingen
Deutschland

Tel +49 7243 5921 0
Fax +49 7243 5921 40
info@imko.de

www.imko.de

