



# FLUIDTECHNIK

*Alles was Sie brauchen!*



**IPF ELECTRONIC**

**High-End** in High-Tech.



**QR-CODE SCANNEN  
UND FLYER DIGITAL LESEN**

Fluidtechnik ist ein Oberbegriff für alle Verfahren, mit denen der Zustand (Druck, Temperatur, Füllhöhe, Strömung, etc.) von Gasen und Flüssigkeiten erfasst wird.

Alles ist im Fluss? So sollte es sein! Und damit Sie den Zustand von Gasen und Flüssigkeiten gleichsam exakt wie stets zuverlässig erfassen können, benötigen Sie eine Lösung, die ideal zu Ihrer Anwendung passt – und sei sie noch so anspruchsvoll.

Eine Lösung, die Sie bestimmt bei ipf electronic finden, denn wir haben ein sehr umfangreiches Angebot an Sensoren, die den gesamten Bereich der Fluidtechnik abdecken. Überzeugen Sie sich selbst!

Und sollten Sie in dieser Broschüre dennoch nicht Ihre Lösung finden oder aber nicht genau wissen, welches Gerät für Ihre spezifische Applikation in Frage kommt, dann fragen Sie einfach uns. Wir helfen Ihnen gerne weiter!

Telefon: +49 2351-93 65 65

## **SENSOREN FÜR VIELE VERFAHREN** **VOM SPEZIALISTEN FÜR FLUIDTECHNIK**

Das umfangreiche Angebot an Sensoren von ipf electronic erstreckt sich über eine Vielzahl an Geräten für sehr unterschiedliche Einsatzbereiche. Auch wenn wir aufgrund unseres breitgefächerten Portfolios nicht unbedingt auf spezifische Anwendungen spezialisiert sind, gehören wir angesichts der Vielzahl an Lösungen für die Fluidtechnik hier sicherlich zu den Spezialisten.

Immerhin decken unsere Geräte sämtliche Verfahren ab, mit denen der Zustand von Gasen oder Flüssigkeiten erfasst werden kann. Näheres hierzu finden Sie auf den jeweiligen Produktseiten. Doch ganz gleich ob Druck, Temperatur, Strömung oder Füllstand, in der Praxis ist es nicht immer leicht, die ideale Lösung für eine Applikation zu finden.

Grund genug, einmal einen Blick auf das umfassende Angebot von ipf electronic für die Fluidtechnik zu werfen, zumal Sie hier auch einige Sondergeräte mit ganz speziellen Eigenschaften finden.

Druckluftanlage mit integrierten Verbrauchsmessgeräten



# Druck- sensoren



## VERFAHREN ZUR DRUCKMESSUNG

Unter dem Begriff „Druck“ wird physikalisch der Quotient einer Kraft zur Größe einer Fläche verstanden, auf die diese Kraft einwirkt.

In der Messtechnik wird zwischen Absolutdruck und Relativdruck unterschieden.

**Absolutdruck:** Messung gegen ein Vakuum.

**Relativdruck:** Messung gegen den Umgebungsdruck - meist bezogen auf den atmosphärischen Luftdruck.

ipf electronic setzt für seine Drucksensoren auf vier bewährte Messzellenkonzepte, von denen drei auf einer Membrankonstruktion basieren. Die Membranen verformen sich unter Druck, woraus eine Widerstandsänderung von Dehnungsmessstreifen oder im Dickschicht- bzw. Dünnschichtverfahren aufgedruckten Widerständen auf der Membranrückseite resultiert. Das Ergebnis ist eine druckproportionale Spannungsänderung der zu einer Messbrücke verschalteten Dehnungsmessstreifen bzw. Widerstände.

Das vierte Verfahren basiert hingegen auf einer kapazitiven keramischen Messzelle.

**In Bezug zum Messzellenaufbau wird bei den Sensoren mit Membrankonstruktion unterschieden zwischen:**

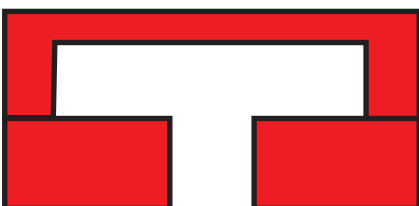
- / Siliziummembran mit eindiffundierten Dehnungsmessstreifen
- / Keramikmembran mit rückseitig aufgedruckten Dickschicht-Widerständen
- / Edelstahlmembran mit aufgedruckten Dünnschicht-Widerständen und integrierter Signalverarbeitung mit digitaler Messwertausgabe

Bei der kapazitiven keramischen Messzelle verformt sich unter Druck indes eine Keramikmembran. Hierdurch ergibt sich eine Abstandsänderung zwischen der Keramikmembran und einer Gegenelektrode. Das Resultat: Eine druckproportionale Kapazitätsänderung, die von der Drucksensorelektronik ausgewertet wird.



### Absolutdruck

(Messung gegen einen abgeschlossenen Raum, zumeist Vakuum)



### Relativdruck

(Messung gegen Umgebungsdruck)



## DRUCKSENSOREN FÜR LUFT

**UNSERE „SPEZIALISTEN“**

**PLUG & PLAY MIT SCHNELLANSCHLUSS –  
INLINE DRUCKSENSOREN (DW04, DW06, DW08)**

### **DIE HIGHLIGHTS:**

- ✓ für Schlauchdurchmesser 4mm, 6mm und 8mm
- ✓ weite Druckbereiche: -1...0bar, 0...10bar, -1...1bar, -1...10bar
- ✓ besonders leicht (20g bzw. 30g)
- ✓ Einstellung mit Poti (**DW0443xx, DW0643xx, DW0843xx**) oder über IO-Link (**DW0446xx, DW0646xx, DW0846xx**)
- ✓ einfache Installation mit Schnellanschluss (Plug & Play)

### **Potenzielle Einsatzbereiche:**

z. B. Vakuumhebeteknik, Robotik



**BESONDERS KOMPAKT UND LEICHT –  
DRUCKTRANSMITTER (DT16)**

### **DIE HIGHLIGHTS:**

- ✓ weite Druckbereiche von -1...0bar, 0...+10bar, -1...+1bar oder -1...+10bar
- ✓ besonders kompakt (L: 44,5mm, ø 15,5mm) und leicht (25g)
- ✓ Analogausgang 4...20mA
- ✓ frei von „Lackbenetzungsstörenden Substanzen“ (LABS)

### **Potenzielle Einsatzbereiche:**

vielfältige Druck- sowie Vakuumanwendungen in Handlings- und Automatisierungssystemen



## **DRUCKSENSOREN FÜR LUFT**

### **UNSERE „SPEZIALISTEN“**

#### **FLEXIBEL PARAMETRIERBAR + DISPLAY – DRUCKSENSOREN (DW16)**

##### **DIE HIGHLIGHTS:**

- ✓ weite Druckbereiche -1...0bar, -1...+1bar, 0...+10bar oder -1...+10bar
- ✓ integriertes Display und intuitive Einstellung über drei Tasten mit Menüführung (7-Segment Anzeige)
- ✓ alternativ parametrierbar über IO-Link-Schnittstelle
- ✓ für Luft, neutrale Gase und Vakuum
- ✓ robustes Design (für Druckspitzen bis max. 5bar bzw. max. 16bar)
- ✓ zwei Schaltausgänge



##### **Potenzielle Einsatzbereiche:**

Drucküberwachung in Handlings- und Automatisierungssystemen, Vakuumkontrolle bei Unterdrucktraversen, Ansteuerung von Kompressoren

#### **ALL-IN-ONE FÜR HÖCHSTE VERFÜGBARKEIT – DIFFERENZDRUCKSENSOR (DW46)**

##### **DIE HIGHLIGHTS:**

- ✓ permanente Überwachung von Druckluft-Filteranlagen
- ✓ nur ein einziges Gerät für Differenzdruckmessungen
- ✓ maximaler Betriebsdruck bis 10bar
- ✓ Druckdifferenz wird als Analogsignal (4...20mA) ausgegeben
- ✓ bereits vormontiert an Befestigungswinkel

##### **Einsatzbereich:**

Überwachung der Filter von Druckluftanlagen



# DRUCKSENSOREN FÜR LUFT, NEUTRALE GASE, GASFÖRMIGE UND FLÜSSIGE MEDIEN

**UNSERE „ALLESKÖNNER“**

## LOW-COST UND UNVERWÜSTLICH – DRUCKTRANSMITTER (DT24)

### DIE HIGHLIGHTS:

- ✓ kostengünstig und vielseitig
- ✓ Druckbereiche von 0...400bar
- ✓ weiter Medientemperaturbereich von -25 °C...+100 °C
- ✓ sehr robust im Edelstahlgehäuse (IP67)
- ✓ extrem kleiner Langzeitdrift ( $\leq 0,1\%$  pro Jahr)

### Potenzielle Einsatzbereiche:

Druckmessungen in allen erdenklichen Rohrleitungen für Luft, neutrale Gas, gasförmige sowie flüssige Medien



## EIN WÄCHTER FÜR FAST ALLES – DRUCKSENSOR (DW25)

### DIE HIGHLIGHTS:

- ✓ Druckbereiche von -0,1...0,1bar und 0...0,25bar
- ✓ weiter Medientemperaturbereich von -40 °C bis +100 °C
- ✓ hochflexible Parametrierung über IO-Link
- ✓ 1 Schaltausgang, 1 Analogausgang
- ✓ variable Funktionen für zweiten Ausgang (Schalt-, Analog- oder Alarmausgang)

### Potenzielle Einsatzbereiche:

Statische Füllstandmessung von Flüssigkeiten, 2-Punkt-Regler für Pumpen



## **DRUCKSENSOREN FÜR LUFT, NEUTRALE GASE, GASFÖRMIGE UND FLÜSSIGE MEDIEN**

**UNSERE „ALLESKÖNNER“**

**HIGH-END MIT VIELSEITIGEM FABRDISPLAY – DRUCKSENSOR (DW5X)**

### **DIE HIGHLIGHTS:**

- ✓ Druckbereiche von -1bar...+600bar
- ✓ zusätzliche Temperaturmessung
- ✓ integriertes, gut ablesbares TFT-Farbdisplay mit verschiedenen Anzeigemodi
- ✓ intuitive Einstellung über drei Tasten mit Klartext-Menüführung
- ✓ alternative Parametrierung via IO-Link
- ✓ 1 fixer Schaltausgang plus zweiter variabler Ausgang (als Schalt-, Analog- oder Alarmausgang parametrierbar)
- ✓ Auswählbare Messeinheiten (z. B. bar, psi und MPa)
- ✓ 3 Messzellenvarianten: ¼-Zoll-Außengewinde (**DW50**), ¼-Zoll-Innengewinde (**DW51**) und ½-Zoll-Außengewinde mit frontbündiger Membran (**DW52**)

### **Potenzielle Einsatzbereiche:**

hochflexible, vielseitige Technologie für sämtliche Druckmessungen von verschiedensten Medien





# ***Temperatur- sensoren***

## **VERFAHREN ZUR TEMPERATURMESSUNG**

Bei der Temperaturmessung mithilfe von Temperatursensoren wird generell zwischen berührungslosen und berührenden Verfahren unterschieden. Daher stehen sowohl medienberührende Geräte mit Messfühler als auch berührungslos arbeitende Sensoren mit Infrarottechnologie zur Verfügung.

Zur medienberührenden Temperaturmessung wird die temperaturabhängige Änderung des elektrischen Widerstandes in Leitern und Halbleitern genutzt.

Alternativ hierzu lässt sich die Temperatur einer Oberfläche berührungslos durch Messung der Wärmestrahlung bestimmen, sofern der Emissionsgrad ausreichend genau bekannt ist. Das Messobjekt muss über eine gleichmäßige Temperaturverteilung verfügen und den Erfassungsbereich des Sensors komplett ausfüllen. Solche Messungen erfolgen mit sogenannten Pyrometern.

# TEMPERATURSENSOREN

**WENN'S ANDEREN ZU HEISS WIRD**

## UNSERE ROBUSTEN „ALL-IN-ONE“-LÖSUNGEN – EINTEILIGE OPTISCHE INFRAROTSSENSOREN (OI81)

### DIE HIGHLIGHTS:

- ✓ Kompaktgeräte mit integrierter Elektronik
- ✓ Erfassung der Strahlungswärme von +300°C bis +2000°C
- ✓ Messbereiche von 0°C bis +750°C
- ✓ Schaltschwellen +300°C bis +800°C
- ✓ Öffnungswinkel 2° oder 5°

## UNSERE „FLEXIBLEN“ FÜR EINEN BREITEN MESSBEREICH – ZWEITEILIGE OPTISCHE INFRAROTSSENSOREN (OI98)

### DIE HIGHLIGHTS:

- ✓ zweiteilige Lösungen mit separatem Verstärker
- ✓ präzise einstellbarer Messfleck für punktuelle oder großflächige Messungen
- ✓ Messbereich von -50°C bis +1800°C
- ✓ Sensor befindet sich im sicheren Abstand zum Medium

### Potenzielle Einsatzbereiche:

Schmieden, Walzwerke und metallverarbeitende Industrien etc.



## TEMPERATURSENSOREN

**WENN'S ANDEREN ZU HEISS WIRD**

**UNSERE „DRUCKFESTEN“ –  
EINTEILIGE GERÄTE MIT PT100 (YT4)**

### **DIE HIGHLIGHTS:**

- ✓ einfache, frontseitige Einstellung
- ✓ Medientemperatur -20°C bis +120°C
- ✓ Druckfest bis 100bar
- ✓ Messaufnehmer aus Edelstahl 1.4571



**UNSERE „KOMPAKTEN“ –  
EINTEILIGE GERÄTE MIT PT100 (YT90012X/YT90022X)**

### **DIE HIGHLIGHTS:**

- ✓ Medientemperatur -50 °C bis +150 °C
- ✓ Analogausgang (4...20mA)
- ✓ 6 Versionen mit 2 Messfühlerlängen (50mm, 100mm)
- ✓ Druckfest bis 50bar
- ✓ Messaufnehmer aus Edelstahl 1.4571

### **Potenzielle Einsatzbereiche:**

Kühlkreisläufe, Vorratsbehälter, Abgas- und Lüftungssysteme, Absauganlagen, etc.



# ***Strömungs- sensoren***



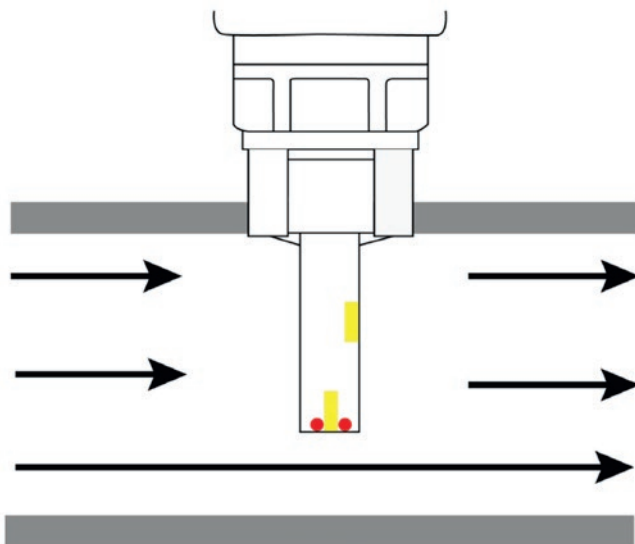
## VERFAHREN ZUR MESSUNG VON STRÖMUNGEN

Strömungssensoren überwachen Strömungen bzw. messen die Strömungsgeschwindigkeit von Medien in geschlossenen Systemen (z. B. Rohrleitungen).

Die Funktionsweise der Strömungssensoren von ipf electronic basiert entweder auf dem kalorimetrischen Verfahren oder auf dem magnetisch-induktiven Prinzip.

Strömungssensoren, die nach dem kalorimetrischen Verfahren arbeiten, haben einen Messfühler, der zwei Temperatursensoren integriert und im Massestrom des Mediums installiert ist. Der in der Fühlerspitze integrierte Temperatursensor wird mit Hilfe von Heizelementen von innen auf eine konstante Übertemperatur aufgeheizt.

Der zweite Sensor im Messfühler misst die Temperatur des vorbeiströmenden Mediums. Somit entsteht eine Temperaturdifferenz zwischen den Messwerten beider Sensoren als Delta. Da das vorbeiströmende Medium den beheizten Sensor abkühlt, muss dieser wieder aufgeheizt werden, um das zuvor ermittelte Delta zwischen den Temperaturmesswerten der Sensoren weiterhin konstant zu halten. Das Mehr an hierfür erforderlicher Heizenergie ist proportional zur Strömungsgeschwindigkeit des Mediums.



Weder der Druck noch die Temperatur des Mediums haben bei diesem Messprinzip Einfluss auf die Messergebnisse. Daher lassen sich die Durchflussmessgeräte bzw. Verbrauchszähler problemlos bei unterschiedlichen Drücken und Temperaturen ohne weitere Kompensation einsetzen.

Die beschriebenen Strömungssensoren sind als Kompaktgeräte und zweiteilige Geräte erhältlich. Kompaktgeräte sind als Lösungen mit Messfühler (Einschraubgeräte für Rohrstutzen) und als Inline-Sensoren, die selbst geringste Strömungen erfassen, ausgeführt.

Zweiteilige Geräte haben ein in ein Medium hineinragendes Sensorelement und eine hiervon getrennte Auswerteeinheit. Diese Geräte empfehlen sich bspw. zur Messung von Medien mit höheren Temperaturen oder wenn der Sensor selbst nach der Montage zur Parametrierung nicht mehr erreichbar ist.

Sensoren, die nach dem magnetisch-induktiven Verfahren arbeiten, integrieren ein Magnetfeld. Bewegt sich horizontal, also in Längsrichtung zu diesem Magnetfeld, eine elektrisch leitfähige Flüssigkeit, wird senkrecht zu dem Feld eine von der Durchflussgeschwindigkeit des Mediums abhängige Spannung generiert. Diese wird mit Elektroden, die sich in der Wandung des Messrohres befinden, gemessen. Mikrocontroller werten diese Spannung aus, berechnen die Durchflussmenge und visualisieren sie auf einem Display.

# STRÖMUNGSSENSOREN FÜR LEITFÄHIGE FLÜSSIGKEITEN

UNSERE „HOCHPRÄZISEN“ - INDIVIDUELLE PARAMETRIERUNG  
(SM89X - SM9XX, SM43 (MAGNETISCH-INDUKTIV),  
(SS50 (KALORIMETRISCH))

## DIE HIGHLIGHTS:

- ✓ hochpräzise Messungen (magnetisch-induktive oder kalorimetrische Verfahren)
- ✓ Visualisierung über Display oder LED-Anzeige (SM43)
- ✓ mit Analog- und/oder Schaltausgang
- ✓ für Medientemperaturen von -40 °C bis +140 °C (zweiteilige Systeme)
- ✓ druckfest bis 60bar
- ✓ schnelle Reaktionszeiten
- ✓ flexibler Einsatz (anwendungsspezifische Parametrierung via IO-Link)
- ✓ für alle wasserbasierenden Medien

## Potenzielle Einsatzbereiche:

Strömungs- und Temperaturmessungen von leitfähigen Flüssigkeiten innerhalb von Rohrleitungssystemen.



# STRÖMUNGSSENSOREN FÜR FLÜSSIGKEITEN UND LUFT

UNSERE „ALL-IN-ONE“-GERÄTE (INTEGRIERTER MESSFÜHLER) UND  
„FLEXIBLEN“ (SEPARATE AUSWERTEINHEIT)  
(SS40-SS42, SS89, SS90 (SV55 - AUSWERTEINHEIT))

## DIE HIGHLIGHTS:

- ✓ mehr als 60 Gerätetypen zur Auswahl
- ✓ für Medientemperaturen von -20°C bis +160°C
- ✓ druckfest bis 100bar
- ✓ Messfühler in Edelstahl 1.4571
- ✓ Schutzart IP67
- ✓ Analog- und/oder Schaltausgang

## Potenzielle Einsatzbereiche:

Kühlwasserkreisläufe, Hydraulik- oder Pneumatikanwendungen (z. B. Trockenlaufschutz), Klima- und Lüftungssysteme, Durchflussmessung etc.



## DRUCKLUFTVERBRAUCHSMESSUNG

**UNSERE „KOMPAKTEN, HOCHAUFLÖSENDEN“ –  
PROZESSÜBERWACHUNG UND CONDITITON MONITORING  
(SL5507X)**

### **DIE HIGHLIGHTS:**

- ✓ ideal zur Integration im maschinennahen Umfeld
- ✓ Darstellung von Durchfluss plus aktuellem Betriebsdruck
- ✓ weiter Durchflussmessbereich von 0 bis 2000l/min
- ✓ Messbereich Druck von 0 bis 10bar
- ✓ 1 Analogausgang und 2 einstellbare Schaltausgänge
- ✓ verschiedene Prozessanschlüsse für Rohr- und Schlauchleitungen
- ✓ integriertes, sehr gut ablesbares Display
- ✓ farbliche Visualisierung (Farbwechsel) bei Überschreitung eines voreingestellten Schwellenwertes

### **Potenzielle Einsatzbereiche:**

gezielte Prozessüberwachung und kontinuierliche Zustandsüberwachung direkt an Anlagen und Maschinen.



## VERBRAUCHSMESSUNG VON LUFT UND TECHNISCHEN GASEN

**UNSERE „VIELSEITIG PARAMETRIERBAREN“  
FÜR FAST JEDE LAGE (SL UND SY)**

### **DIE HIGHLIGHTS:**

- ✓ kontinuierliche Messung von Massendurchfluss (Luft) und Druckluftverbrauch
- ✓ immens große Auswahl an Sensoren für jede Einbausituation
- ✓ ideale „Einstiegsgeräte“ (Einstichsensoren) für einfache Montage unter Druck
- ✓ einfache Integration in bestehende Leitungssysteme (Sensoren mit integrierter Messstrecke)
- ✓ kompakte Geräte inklusive Strömungsgleichrichter (z. B. für Schlauchleitungen)
- ✓ Digital-, Analog- und Impulsausgänge
- ✓ intelligente Datenübertragung durch Ethernet-Schnittstelle

### **Potenzielle Einsatzbereiche:**

intelligente Verbrauchsmessungen von Luft und technischen Gasen (z. B. Wasserstoff, Stickstoff, Erdgas, etc.) für nachhaltige Kosteneinsparungen und Steigerung der Anlagenverfügbarkeit.



# LECKAGEORTUNG IN DRUCKLUFT UND VAKUUMSYSTEMEN

## UNSERE „SPÜRNASEN“ - NACHHALTIGE KOSTENSENKUNGEN (UY000002 UND UY000003)

### DIE HIGHLIGHTS:

- ✓ gezielte Leckageortung auch bei lauten Umgebungsgeräuschen
- ✓ integrierte Kamera zur Lokalisierung und Visualisierung der Leckagestelle
- ✓ übersichtliches Touch-Farb-Display (z. B. Anzeige Leckagegröße, Kosten der Leckage, etc.)
- ✓ kostenlose intuitive Reporting-Software zur Weiterverarbeitung und den Export (z. B. Reports gemäß ISO 50001)
- ✓ schnelle Amortisierung durch hohe Einsparpotenziale beim Druckluftverbrauch
- ✓ geeignet für alle Druckluft- und Vakuumsysteme
- ✓ umfangreiches Zubehör im Set oder optional z. B. Richtrohr mit Richtspitze (hochgenaue Lokalisierung, Ortung auf größeren Distanzen), Schwannenhals (Ortung in schwer zugänglichen Bereichen), etc.

### Potenzielle Einsatzbereiche:

gezielte Leckageortung in allen erdenklichen Druckluft- und Vakuumsystemen.



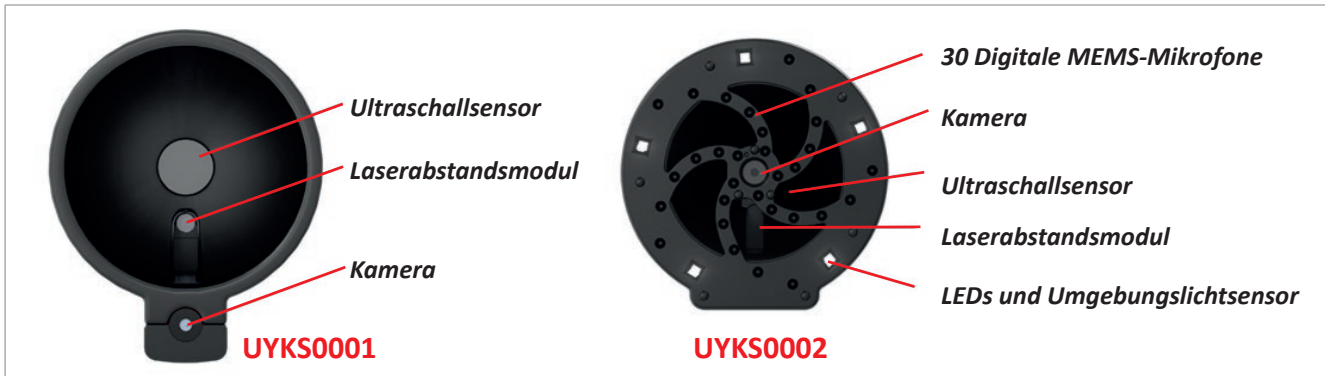
UYKS0001



UYKS0002

## LECKAGEORTUNG IN DRUCKLUFT UND VAKUUMSYSTEMEN

### ÜBERSICHT UND VERGLEICH KOFFERSETS



<b>VORTEILE UND HIGHLIGHTS</b>	<b>UYKS0001</b>	<b>UYKS0002</b>
<b>Lecksuche an:</b> Druckluft-, Gas-, Dampf-, Vakuumanlagen, Kondensatableitern, Dichtungen, Verbindungen usw.	✓	✓
<b>Leckageermittlung (L/min)</b> sowie Einsparpotentialangabe (€/Jahr)	✓	✓
<b>Bei laufender Produktion:</b> Störungen werden ausgeblendet, Empfindlichkeit automatisch angepasst	✓	✓
<b>Detektion kleinster Fehlstellen</b> auch in großer Entfernung (ab 0,1L/min)	✓	✓
<b>Laserpointer</b> als optische Orientierungshilfe inkl. Abstandsmessung	✓	✓
<b>Integriertes Display</b> zur Anzeige aller relevanten Informationen	✓	✓
<b>Dokumentation</b> über Bildaufnahmen und Maßnahmenangaben	✓	✓
<b>Leak-Tags</b> für die Kennzeichnung der Leckstelle	✓	✓
<b>Datenübertragung</b> vom Handgerät auf PC via USB-Stick	✓	✓
PC-Software mit integriertem <b>Reportingtool gemäß ISO 50001</b>	✓	✓
<b>Lange Akkulaufzeit</b> (bis zu 7 h)	✓	✓
<b>Visuelle Darstellung</b> der Leckage auf dem Display	✗	✓
<b>5 LEDs und Umgebungslichtsensor</b> für Beleuchtung in dunklen Umgebungen	✗	✓
<b>30 Digitale MEMS-Mikrofone</b> (MEMS = mikroelektromechanische Systeme)	✗	✓



# ***Füllstands- sensoren***

## **VERFAHREN ZUR FÜLLSTANDKONTROLLE**

Für die Füllstandkontrolle existieren eine ganze Reihe unterschiedlicher Verfahren, die hier kurz vorgestellt werden.

### **Kapazitiv**

Kapazitive Sensoren für die Füllstandmessung funktionieren nach dem Prinzip eines Plattenkondensators. Die aktive Sensorfläche besteht aus zwei konzentrisch angeordneten metallischen Elektroden (aufgeklappter Plattenkondensator). Nähert sich ein metallisches oder nicht-metallisches Objekt der aktiven Fläche, so verändert es das elektrische Feld vor den Elektrodenflächen und damit die Kapazität. Die Kapazitätsänderung wird über eine Auswerteeinheit in ein Schalt- oder Analogsignal umgesetzt.

### **Konduktiv**

Das einfachste Verfahren zur Füllstandkontrolle von leitfähigen Medien vorwiegend auf Wasserbasis funktioniert nach dem Prinzip eines offenen bzw. geschlossenen Stromkreises. Daher sind für die Messung mehrere Sonden bzw. Elektroden notwendig, zwischen denen der Widerstand des zu kontrollierenden Mediums ermittelt wird.

Die Signalleitung eines Füllstandrelais wird an einer Bezugs elektrode oder an einer metallischen Behälter- bzw. Rohrwandung (als Bezugs elektrode) und an einer Messelektrode bzw. mehreren Messelektroden angeschlossen. Die von der integrierten Elektronik erzeugte Wechselspannung liegt entweder zwischen den Messelektroden oder aber zwischen einer Elektrodensonde und der Bezugs elektrode an. Sobald das elektrisch leitfähige Füllgut den Stromkreis zwischen den Messelektroden bzw. zwischen einer Elektrode und einer Bezugs elektrode schließt, fließt ein Wechselstrom und der Relaisausgang schaltet.

### **Mikrowelle**

Dieses Verfahren basiert auf dem Prinzip der geführten Mikrowelle. Hierbei wird die Laufzeit einer Mikrowelle vom Sensor durch einen Messstab zur Medienoberfläche und zurück erfasst und hieraus der Füllstand errechnet. Das untere Ende des Messstabes ist der Nullpunkt für die Füllstandmessung.

### **Statischer Druck**

Das Funktionsprinzip basiert auf der Ermittlung des sogenannten hydrostatischen Drucks, der durch die Höhe einer Flüssigkeitssäule in einem Behälter auf eine Messmembrane in einem Sensor einwirkt. Die zu ermittelnde Füllstandhöhe ist außerdem von der spezifischen Dichte eines Mediums und der sogenannten Gravitationskonstante ( $9,81\text{m/s}^2$ ) abhängig. Aufgrund der Gravitation nimmt mit steigender Höhe der Flüssigkeitssäule in einem Behälter der hydrostatische Druck zu. Die Formel hierzu lautet:  $h = p / \rho \times g$   
( $h$  = Füllstandhöhe,  $p$  = Druck,  $\rho$  = Dichte des Mediums,  $g$  = Gravitationskonstante)

### **Ultraschall**

Durch das Echo-Laufzeit-Verfahren wird die Zeit gemessen, die ein Schallimpuls vom Sensor zu einer Mediumoberfläche und zurück benötigt und hieraus die Füllstandhöhe in einem Behälter ermittelt.

### **Radar**

Bei diesem Verfahren sendet der Sensor periodisch ein Radarsignal mit linear auf- und absteigender Frequenz und über die Zeit gleichbleibender Änderungsrate aus, das von einem flüssigen Medium reflektiert wird. Über die Laufzeitverschiebung und die Frequenzabweichung des reflektierten Radarsignals wird der Füllstand in einem Behälter ermittelt.

# KAPAZITIVE FÜLLSTANDSENSOREN

VON „KLASSISCH“, ÜBER „KONTINUIERLICH“ BIS „KOMPENSIEREND“

## UNSERE VIELFACH BEWÄHRTEN „KLASSIKER“ (FK92E)

### DIE HIGHLIGHTS:

- ✓ für Medientemperaturen von -25°C bis +100°C
- ✓ Länge der Sonde von 235mm bis 1185mm
- ✓ Digitalausgang 2 x 100mA (flexibel Schaltpunkte setzen)
- ✓ Analogausgang 4 bis 20mA (kontinuierliches Signal zur Füllstandshöhe)

### Potenzielle Einsatzbereiche:

klassische und häufig geforderte Füllstandabfragen in Vorratsbehältern, z. B. mit Kühl-emulsionen für Maschinen



## UNSERE „KONTINUIERLICHEN“ – MIT HOHER EMPFINDLICHKEIT (FK304100, FK900400)

### DIE HIGHLIGHTS:

- ✓ kontinuierliches anstehendes Füllstandsignal
- ✓ hohe Empfindlichkeit durch große Sensorfläche
- ✓ sehr guter Grundabgleich unabhängig vom abzufragenden Medium

### Potenzielle Einsatzbereiche:

z. B. ideal für den Trockenlaufschutz von Pumpen in Behältern



## UNSERE „KOMPENSIERENDEN“ IDEAL FÜR ZÄHFLÜSSIGES (FK92)

### DIE HIGHLIGHTS:

- ✓ hervorragendes Abtropfverhalten durch kolbenförmiges Teflongehäuse (anti-elektrostatisch, säure- und laugenfest)
- ✓ sehr gute Kompensation von Anhaftungen durch Spezialelektrode
- ✓ erfasst auch kritische Werkstoffe durch besonders große aktive Sensorfläche
- ✓ für Medientemperaturen von -25°C bis +75°C

### Potenzielle Einsatzbereiche:

Überwachung der Füllhöhe in Behältern mit zähflüssigen Medien, z. B. Kühl-/Schmiermittel für Werkzeuge von Maschinen. Füllstandüberwachung von Behältern z. B. mit Säuren, Laugen, Ölen, Reinigungsmitteln.



# KONDUKTIVE FÜLLSTANDESENSOREN

## UNSERE „ROBUSTEN“ - FÜR HÖHERE UMGEBUNGSTEMPERATUREN (FS90 UND FS92 MIT VERSTÄRKER FV56)

### DIE HIGHLIGHTS:

- ✓ Sonderbauformen mit einer, zwei oder drei Sonden (FS90, FS92)
- ✓ für Medientemperaturen von -20°C bis +100°C
- ✓ für Umgebungstemperaturen von -40° C bis +150°C
- ✓ druckfest bis 10bar
- ✓ Messaufnehmer aus Edelstahl 1.4571
- ✓ Sondenlänge 500mm oder 1000mm

### Verstärker FV56

### DIE HIGHLIGHTS:

- ✓ Erfassung von Füllstand oder Grenzstand
- ✓ Einsatz auch als Überfüllsicherung (Zweipunktregelung z. B. zur Pumpensteuerung oder als Trockenlaufschutz)
- ✓ einstellbare Schaltverzögerungen
- ✓ integrierte Funktionsüberwachung
- ✓ 2 Ausgangsrelais

### Potenzielle Einsatzbereiche:

Füllstand- oder Grenzstanderfassung von elektrisch leitfähigen Medien auch in Kunststoffbehältern. Überfüllsicherung von Behältern mit brennbaren oder nicht brennbaren, wassergefährdenden Flüssigkeiten. Trockenlaufschutz für Pumpen sowie Zweipunktregelung von Anlagen. Einsatz in Rührwerken oder anderen Behältern, in denen das Medium beim Befüllen oder Entleeren in Wellenbewegungen versetzt wird.



Steuerung der Behälterbefüllung mittels konduktiver Füllstandssonden





Niveaubefragung bei einem Hydraulikölbehälter

## FÜLLSTANDSENSOREN – MIKROWELLE

### UNSERE „HOCHPRÄZISEN“ - MIT PARALLEL- ODER KOAXIALSTAB (FM91X)

#### **DIE HIGHLIGHTS:**

- ✓ integrierte LED-Anzeige und Folientastatur
- ✓ hochgenau durch Parallelstab oder Koaxialstab
- ✓ für Medientemperaturen von -20°C bis +80°C
- ✓ auch für Medien wie Pulver und Granulate (Geräte mit Parallelstab)
- ✓ Analog-/Schaltausgang
- ✓ parametrierbare/konfigurierbare Schaltfunktion
- ✓ wählbare Ansprechempfindlichkeit über Taster
- ✓ sehr einfach zu installieren
- ✓ Sondenlängen von 300mm bis 800mm
- ✓ Unempfindlich gegen Wellenbewegungen auf der Oberfläche, z. B. bei der Behälterbefüllung (Geräte mit Koaxialstab)
- ✓ kein Medienabgleich erforderlich

#### **Potenzielle Einsatzbereiche:**

Überwachung von Füllständen in Kunststoff- oder Metallbehältern z. B. mit Ölen, Laugen, Reinigungsmitteln, Trennmitteln, etc.



## FÜLLSTANDSENSOREN – HYDROSTATISCHER DRUCK

**UNSERE „ALLES-EINFACH“-LÖSUNG FÜR STANDARD-FÜLLSTAND-ABFRAGEN (FY98A249)**

### **DIE HIGHLIGHTS:**

- ✓ einfache Füllstandabfrage mit nur einem Sensor plus Auswerteeinheit
- ✓ hochpräzise Messungen von flüssigen oder pastösen Medien
- ✓ auf Behälterhöhe abgestimmte Geräte
- ✓ keine Beeinflussung durch Umgebungsbedingungen (z. B. elektrische Felder)
- ✓ keine weiteren Einstellungen erforderlich
- ✓ wartungsfreie Füllstandsmessung
- ✓ schnelle und einfache Installation durch „hängende“ Montage
- ✓ alternative seitliche Montage in Behälterwand
- ✓ exakt auf 1,5m-Wassersäule abgestimmt oder für Druckbereiche von 0 bis 0,4bar
- ✓ für Medientemperaturen von -20°C bis +70°C
- ✓ hohe Schutzart bis IP68



### **Potenzielle Einsatzbereiche:**

Füllstandabfrage von flüssigen Medien wie z. B. Wasser, Abwasser, Lösungsmittel, Ölschlamm, Fette, etc.

Bestimmung des Füllstandsniveaus bei einem Laugenbehälter





Überwachung Zisternenfüllstand

## FÜLLSTANDESENSOREN – ULTRASCHALLSENSOREN

**UNSERE „ULTRAFLEXIBLEN“ – BREITES REICHWEITENSPEKTRUM  
(UT08/UT12/18/30/36/80)**

### **DIE HIGHLIGHTS:**

- ✓ einfache Füllstandabfrage aus großer Entfernung
- ✓ berührungslose Füllstandmessung, z. B. in Behältern mit aggressiven Medien
- ✓ hohe Reichweiten bis 6000mm (z. B. Silos)
- ✓ Öffnungswinkel der Schallkeule 8°
- ✓ spezielle Lösungen mit Schalldüse für Behälter mit kleiner Öffnung, z. B. Reagenzgläser
- ✓ verschiedene Gehäusebauformen (Zylinder, Quader)
- ✓ einfache Einstellung mittels Teach-In
- ✓ temperaturkompensierte Abfrage mit Umgebungstemperaturen von -20°C bis +70°C
- ✓ verschiedene Gehäusewerkstoffe (Kunststoff, Messing)
- ✓ Geräteausführung mit Vollmetallgehäuse (Schallwandler metallisch geschlossen)

### **Potenzielle Einsatzbereiche:**

Füllstandabfrage in Silos und Behältern mit aggressiven Medien in allen erdenklichen Industriebereichen. Füllstandkontrolle in Behältern mit extrem kleinen Öffnungen, z. B. in der Medizin- oder Labortechnik



## FÜLLSTANDSENSOREN – RADARSENSOREN

**UNSERE „ECHTE ALTERNATIVE“ - HOHE PRÄZISION UND SCHNELLIGKEIT (FR90)**

### **DIE HIGHLIGHTS:**

- ✓ echte Alternative, wenn optische Sensoren und Ultraschallsensoren an Grenzen stoßen
- ✓ immer zuverlässig selbst bei hohen Temperaturen, bei Gas-, Dampf- oder Schaumschichtungen auf dem Medium, Über- oder Unterdruck, Vakuum, Staub und stören dem Fremdlicht
- ✓ sichere Detektion auch durch Kunststoffabdeckungen
- ✓ hochpräzise, berührungslose Füllstandkontrolle
- ✓ extrem kurze Ansprechzeit von 0,03ms
- ✓ hohe Reichweiten bis 5000mm
- ✓ einfache Parametrierung über IO-Link
- ✓ Schalt- und Analogausgang (0...20mA, 4...20mA)

### **Potenzielle Einsatzbereiche:**

Füllstandkontrolle in anspruchsvollen Umgebungsbedingungen wie z. B. Fremdlicht, Gas-, Dampf- und Schaumschichtungen auf dem Medium, Über- oder Unterdruck, Vakuum, Staub, etc.



Füllstandkontrolle eines transparenten Mediums mit Gasschichtung



## **TECHNISCHE BERATUNG**

**Tel +49 2351 9365-65**

**hotline@ipf.de**

**ipf electronic gmbh**

Rosmarter Allee 14 • 58762 Altena

**www.ipf.de**

**Zentrale**

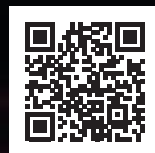
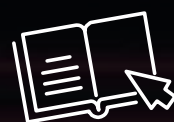
Tel +49 2351 9365-0

info@ipf.de

**Öffnungszeiten**

Montag - Donnerstag: 07:30 - 16:00 Uhr

Freitag: 07:30 - 15:00 Uhr



Weitere Flyer entdecken

Änderungen vorbehalten! Stand: Mai 2026