

Technische Anleitung BA 0112



Füllstand

Hydrocont LK

Hydrostatischer Füllstandtransmitter

zur kontinuierlichen Messung
von Füllständen in flüssigen Medien

Druckbereiche 0...0,1 bar bis 0...1 bar

Keramische Membrane

Verwendbar als Abhängesensor oder zum Außeneinbau

Geeignet für weiten Prozesstemperaturbereich von – 40 °C bis +100 °C

Kürzeste Reaktionszeit und exzellente Genauigkeit bis zu $\leq 0,1\%$

Integrierte Auswerteelektronik

- in 2-Leiter-Technologie mit Stromsignal 4...20 mA
- in 3-Leiter-Technologie mit Spannungssignal 0...10 V

Inhaltsverzeichnis

Anwendung	3
Funktion	3
Zulässiger Druck auf die Messmembrane	3
Sicherheitshinweise	4
Montage	4
Wartung	4
Reparatur	5
Elektrischer Anschluss	5
Technische Daten	6 / 7
Maßzeichnungen	7
Bestellaufschlüsselung	8

Anwendung

Das Gerät **Hydrocont LK** mit integrierter analoger Auswertelektronik ist ein kompakter hydrostatischer Füllstandstransmitter zur kontinuierlichen Messung von Füllständen in Flüssigkeiten bei hydrostatischen Drücken von 0 bis 1 bar innerhalb druckloser Behälter, bei Prozesstemperaturen von – 40°C bis +100°C.

Die Verwendung einer kapazitiven Messzelle mit Keramikmembrane erlauben den Einsatz in nahezu allen Bereichen des industriellen Umfeldes.

Dazu zählt z.B. die Erfassung von Pegeln in Stauseen, Klärbecken, Tiefbrunnen usw., aber auch die Füllstandmessung in geschlossenen Behältern bei Flüssigkeiten wie z.B. Wasser, Abwasser, Lösungsmittel, Öl, Schlamm, Fett, Reinigungsflüssigkeiten, usw.

Funktion

Das Gerät **Hydrocont LK** dient zur Füllstandmessung durch Erfassung des hydrostatischen Druckes. Das Gerät kann entweder als Abhängesensor über das Tragkabel und einer geeigneten Befestigung, z.B. Seilabspannklemme oder Verschlusschraube von oben in die Flüssigkeit abgesenkt oder aber auch seitlich von außen in die Behälterwandung eingeschraubt werden.

Messprinzip

Die Höhe der Flüssigkeitssäule über der Messmembrane bewirkt auf der Messmembrane den so genannten hydrostatischen Druck, der neben der Höhe der Flüssigkeitssäule noch durch die Dichte der Flüssigkeit und die Gravitationskonstante bestimmt wird.

$$h = \frac{p}{\rho * g} \quad \text{mit} \quad \begin{array}{l} h \text{ Höhe (Füllstand)} \\ p \text{ Druck} \\ \rho \text{ Dichte des Mediums} \\ g \text{ Gravitationskonstante} \end{array}$$

Eigenschaften der keramischen Messmembrane

Der hydrostatische Druck der Flüssigkeit liegt an der keramischen Membrane an und bewirkt dort Änderung der Kapazität des rückseitig aufgebracht Kondensators.

Eine Druckübertragungsflüssigkeit wird hierbei nicht verwendet.

Die keramische Membrane bietet hervorragende Eigenschaften wie höchste Druck- und Druckschlagfestigkeit bis zum 40-fachen des Nenndruckes, Vakuumfestigkeit, sehr hohe Beständigkeit gegenüber Chemikalien, Korrosion und Abrasion sowie sehr gute Unempfindlichkeit gegen Temperaturschocks, höchste Genauigkeit und Reproduzierbarkeit, gute Langzeitstabilität sowie einen sehr geringen Temperatureinfluss.

Signalverarbeitung

Das von der Membrane auf die kapazitive Messzelle übertragene Drucksignal wird in ein elektrisches Signal umgewandelt und von der integrierten Auswertelektronik in ein Stromsignal 4...20 mA bzw. Spannungssignal 0...10 V umgeformt.

Zulässiger Druck auf die Messmembrane

Druckbereich	Unterdruck	Überlast- / Berstdruck Messmembrane	Überlastdruck Abhängesensor
0...0,1 bar	0 bar _{abs}	+4 bar _{rel}	+0,4 bar _{rel}
0...0,2 bar	0 bar _{abs}	+4 bar _{rel}	+0,8 bar _{rel}
0...0,4 bar	0 bar _{abs}	+4 bar _{rel}	+1,6 bar _{rel}
0...0,6 bar	0 bar _{abs}	+10 bar _{rel}	+2 bar _{rel}
0...1 bar	0 bar _{abs}	+10 bar _{rel}	+2 bar _{rel}

Sicherheitshinweise



Jede Person, die mit der Inbetriebnahme oder Bedienung dieses Gerätes beauftragt ist, muss diese Bedienungsanleitung und insbesondere die Sicherheitshinweise gelesen und verstanden haben.

Montage, elektrischer Anschluss, Inbetriebnahme und Bedienung des Gerätes muss durch eine qualifizierte Fachkraft gemäß den Angaben in dieser technischen Anleitung und den gültigen Normen und Regeln erfolgen.

Das Gerät darf nur innerhalb der zulässigen, in dieser technischen Anleitung angegebenen Betriebsgrenzen verwendet werden.

Jede Verwendung außerhalb dieser bestimmungsgemäßen Grenzen kann zu erheblichen Gefahren führen.

Die Werkstoffe des Gerätes sind auf Verträglichkeit mit den jeweiligen Einsatzanforderungen (berührende Stoffe, Prozesstemperatur) zu wählen bzw. zu überprüfen.

Ein ungeeignetes Material kann zu Beschädigung, Fehlverhalten oder Zerstörung des Gerätes und den daraus resultierenden Gefahren führen.

Das Gerät darf nicht als alleiniges Mittel zur Abwendung gefährlicher Zustände an Maschinen und Anlagen eingesetzt werden.

Das Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen aller relevanten EU-Richtlinien. **CE**

Montage

Die Installation des Gerätes an einer Stelle, wo hohe Druckimpulse wirken können, sollte vermieden werden.

Vor der Montage oder Demontage des Gerätes muss die Anlage druckfrei sein.

Bei zähflüssigen Flüssigkeiten kann es zum Verschluss der Bohrungen in der Schutzkappe kommen. Daher ist hierbei zur Vermeidung von Fehlmessungen die Schutzkappe abzuschrauben.

Zum leichteren Abschrauben der Schutzkappe kann ein Metallstab o.ä. vorsichtig gerade durch die Bohrungen geschoben werden.

Wird der Stab schräg eingeschoben, so kann es zur Beschädigung der Messmembrane kommen.

Bei Montage des Gerätes mittels des Einschraubgewindes darf das Festziehen des Prozessanschlusses nur am Sechskant mittels eines passenden Schraubenschlüssels erfolgen. Das Eindrehen des Prozessanschlusses mittels des Gehäuserohres bzw. des Anschlusskabels ist nicht zulässig.

Der Umgebungsluftdruck wird über eine integrierte Druckausgleichskapillare an die Messmembrane heran geführt. Die Behinderung des Luftdruckausgleiches kann zu fehlerhaften Messergebnissen führen.

Vermeiden sie ein Knicken bzw. die Verschmutzung der Druckausgleichskapillare an der Anschlussseite des Tragkabels bzw. des Druckausgleichselementes am Wandaufbauehäuse.

Um eine Verschmutzung der Kapillare zu verhindern, ist an deren Ende ein Mikroluftfilter angebracht.

Bei einer eventueller Kabelkürzung von Seiten des Kunden ist unbedingt zu beachten, dass dieser Filter nach der Kürzung der Kapillare wieder auf diese aufzusetzen ist.

Die Kabelverschraubungen des Wandaufbauehäuses sind nach dem Einsetzen des bzw. der Kabel fest anzuziehen um die Dichtigkeit des Gehäuses zu gewährleisten.

Eindringende Fremdstoffe können zu fehlerhaften Messergebnissen oder auch zur Zerstörung des Gerätes und den daraus resultierenden Gefahren führen.

Die korrekte Funktion des Gerätes innerhalb der spezifizierten technischen Daten kann nur gewährleistet werden, wenn die zulässige Temperatur (siehe technische Daten im Bereich des Gehäuserohres / Tragkabels nicht überschritten wird.

Bei Montage des Gerätes mittels des Einschraubgewindes von außen in eine Behälterwandung kann dies erreicht werden, durch Isolation des mediumführenden Anlagenteiles oder anderen konstruktiven Maßnahmen, um die Übertragung einer höheren Temperatur auf das Gehäuserohr zu verringern.

Wartung

Das Gerät ist wartungsfrei.

Bestimmte Medien können zu Ansatzbildungen auf der Membrane führen.

Derartige Ablagerungen können zu Fehlmessungen des Drucksensors führen.

Daher ist bei ansatzbildenden Medien die Membrane regelmäßig zu reinigen.

Verwenden Sie zur Reinigung keine spitzen Werkzeuge oder aggressiven Chemikalien.

Reparatur

Eine Reparatur darf nur durch den Hersteller erfolgen.

Falls das Gerät zur Reparatur eingeschickt werden muss, sind folgende Informationen beizulegen:

- Eine exakte Beschreibung der Anwendung.
- Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Produkts.
- Eine kurze Beschreibung des aufgetretenen Fehlers.

Bevor das Gerät zur Reparatur eingeschickt wird, sind folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- Alle anhaftenden Produktreste sind zu entfernen. Das ist besonders wichtig, wenn das Produkt gesundheitsgefährdend ist, z. B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv usw.
- Eine Rücksendung ist zu unterlassen, wenn es nicht mit letzter Sicherheit möglich ist, gesundheitsgefährdende Produkte vollständig zu entfernen, weil es z. B. in Ritzen eingedrungen oder durch Kunststoff diffundiert sein kann.

Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss des Gerätes hat entsprechend den landesspezifischen Standards zu erfolgen. Bei falscher Montage oder Abgleich können applikationsbedingte Gefahren verursacht werden.

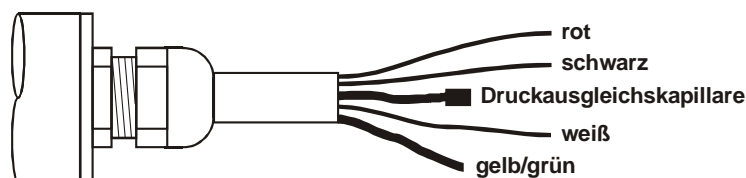
Es sollten möglichst verdrehte geschirmte Signal- und Messleitungen, getrennt von leistungsführenden Leitungen verlegt werden. Den Kabelschirm nur an einer Seite erden, idealerweise am Einbauort des Gerätes. Die Erdung des Kabelschirms eines angeschlossenen Kabels kann am Einbauort Wandaufbaugeschäft über die Klemme PE erfolgen.

Das Gerät ist zu erden.

Die metallischen Teile des Gerätes sind elektrisch mit dem Kabelschirm verbunden. Daher kann bei Montage des Gerätes mittels des Einschraubgewindes von außen in eine Behälterwandung eine Erdung auch über das Einschraubgewinde erfolgen.

Die Spannung an den Anschlusskontakten darf 32 V nicht überschreiten, um eine Beschädigung der Elektronik zu vermeiden. Alle Anschlüsse sind verpolungsgeschützt.

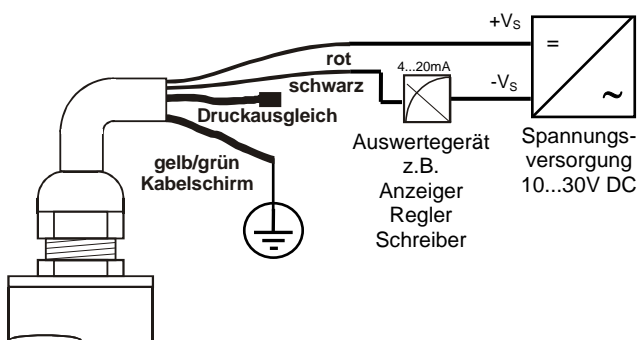
Anschlussbelegung



2-Leiter-Technologie / Signal 4...20 mA

rot Signal +
schwarz Signal -

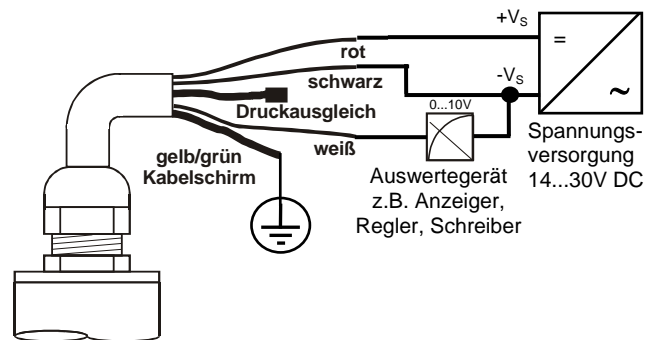
gelb/grün Messerde 



3-Leiter-Technologie / Signal 0...10 V

rot Speisung +
schwarz Speisung -
weiß Ausgang +

gelb/grün Messerde 



Technische Daten

Hilfsenergieversorgung

Versorgungsspannung:	2-Leiter 4...20 mA 3-Leiter 0...10 V	10..30 V DC 14..30 V DC	verpolungsgeschützt verpolungsgeschützt
Restwelligkeit:	$\leq 2 V_{SS}$	Bedingung:	Innerhalb des zulässigen Speisespannungsbereichs
Stromaufnahme:	2-Leiter 4...20 mA 3-Leiter 0...10 V	≤ 30 mA ≤ 6 mA	

Analogausgang 4...20 mA

Arbeitsbereich:	lineare Kennlinie von ≤ 3 mA bzw. ≥ 22 mA, max. 30 mA
Zulässige Bürde:	$R_L \leq (V_S - 10 \text{ V}) / 20\text{mA}$
Minimale Verzögerungszeit:	≤ 6 ms
Speisespannungseinfluss:	$\leq \pm 0,04\% \text{ FS}^2) / 10\text{V}$

Analogausgang 0...10 V

Arbeitsbereich:	lineare Kennlinie von 0...11 V, max. $V_S - 1,5$ V
Zulässige Bürde:	$R_L \geq 5000 \Omega$, entspricht 2mA bei 10 V, strombegrenzt
Minimale Verzögerungszeit:	≤ 6 ms
Speisespannungseinfluss:	$\leq \pm 0,04\% \text{ FS}^2) / 10\text{V}$

Messgenauigkeit

Kennlinienabweichung ^{3) 5) 12)} :	$\leq \pm 0,1\% / 0,25\% \text{ FS}^2)$
Nichtlinearität ¹²⁾ :	$\leq \pm 0,1\% / 0,25\% \text{ FS}^2)$
Hysterese ¹²⁾ :	vernachlässigbar
Langzeitdrift ¹²⁾ :	$\leq \pm 0,15\% \text{ FS}^2) / \text{Jahr}$ nicht kumulativ
Temperaturabweichung ¹²⁾ :	$T_k^{4)}$ Nullpunkt $\leq \pm 0,15\% \text{ FS}^2) / 10 \text{ K}$, max. 1 % $T_k^{4)}$ Spanne $\leq \pm 0,15\% \text{ FS}^2) / 10 \text{ K}$, max. 1 %

Werkstoffe

Membrane: (mediumberührend)	Keramik Al_2O_3 96%
Prozessanschluss: (mediumberührend)	Stahl 1.4404 (AISI 316L) / 1.4571 (AISI 316Ti)
Schutzkappe: (mediumberührend)	POM – Polyoxymethylen (Delrin [®])
Gehäuserohr: (mediumberührend)	CrNi-Stahl
Anschlusskabel: (mediumberührend)	Kabelmantel PE – Polyethylen
Wandaufbaugeschäuse:	PS – Polystyrol oder PC – Polycarbonat, Dichtung PUR Kabelverschraubung: Gehäuse PA – Polyamid, Dichtung CR / NBR
Verschlussschraube:	CrNi-Stahl, Dichtung FPM
Seilabspannklemme:	Stahl, feuerverzinkt, Klemmbacken witterungsbeständiger Kunststoff
Druckausgleichselement:	PTFE oder PES
Dichtungen:	mediumberührende → FPM – Fluorelastomer (Viton [®]) EPDM – Etylen-Propylen-Dienmonomer

²⁾ Bezogen auf Nennmessspanne bzw. Full Scale (FS)

³⁾ Nichtlinearität + Hysterese + Wiederholbarkeit

⁴⁾ T_k = Temperaturkoeffizient

⁵⁾ Bei Grenzpunkteinstellung

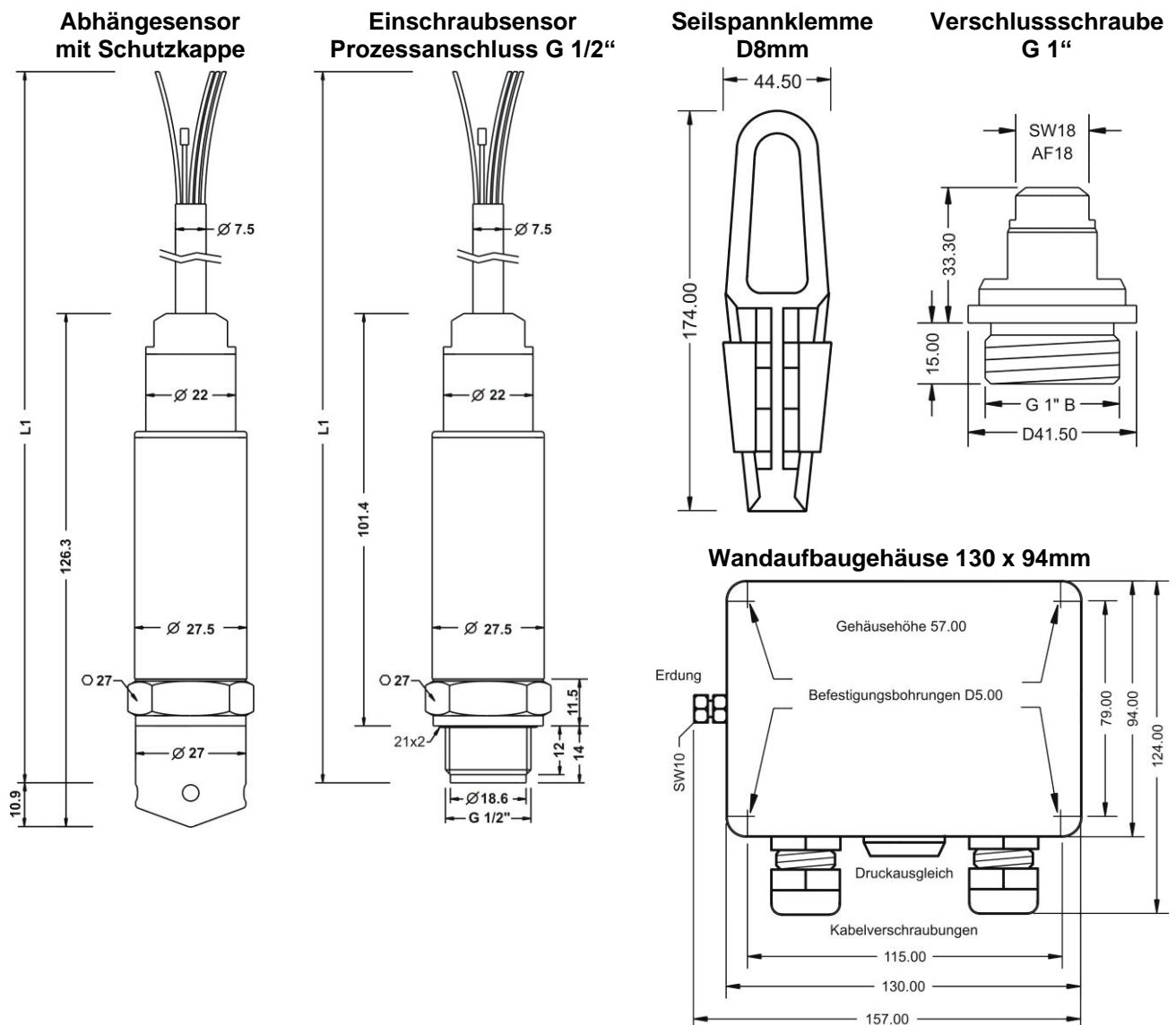
¹²⁾ Höhere Werte bei Sondermessbereich

Technische Daten

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur:	– 20°C...+70°C		
Prozesstemperaturen:	– 20°C...+70°C		
	<i>Außeneinbau über Prozessanschluss</i>		
	– 40°C...+100°C (-25°C bei Dichtung FPM)		
Prozessdruckbereiche:	maximal 0 bar ...1 bar		
Vakuum-/Überlastfestigkeit:	abhängig von Messbereich, siehe Tabelle „Zul. Druck auf Messmembrane“		
Gewicht:	0,25 kg + (Kabellänge x 0,035 kg/m)		
Anzugsdrehmoment:	≤ 20 Nm		
Schutzart:	IP68	DIN EN 60529	
Klimaklasse:	4K4H	DIN EN 60721-3-4	
Stoßfestigkeit:	15 g / 11ms	DIN EN 60068-2-27	
EM – Verträglichkeit:	Störaussendung	DIN EN 61326-1	Betriebsmittel Klasse B
	Störfestigkeit	DIN EN 61326-1	Industriebereich
Referenzbedingungen:	DIN EN 60770-1		
	T = 25 °C, relative Feuchte 45...75 %, Umgebungsluftdruck 860...1060 kPa		

Maßzeichnungen



Bestellaufschlüsselung

Ausführung:

- Standard

Messmembrane (mediumberührend):

LK Keramische kapazitive Membrane Keramik AL₂O₃ 96%

Prozessanschluss:

0 G 1/2" B DIN EN ISO228-1 frontbündig
Y andere auf Anfrage

Dichtungen (mediumberührend):

1 FPM Fluorelastomer (Viton®)
3 EPDM Etylen-Propylen-Dienmonomer für Lebensmittelanwendungen

Werkstoff Prozessanschluss (mediumberührend):

V Stahl 1.4404 (AISI 316L) / 1.4571 (AISI 316Ti)

Werkstoff Anschlussgehäuse:

C CrNi-Stahl

Messbereich:

01 0...0,1 bar
02 0...0,2 bar
03 0...0,4 bar
04 0...0,6 bar
05 0...1 bar
YY Sondermessbereich gesonderte Angabe erforderlich

Elektronik – Ausgang:

A 2-Leiter-Technologie Signal 4...20 mA
B 3-Leiter-Technologie Signal 0...10 V

Prozesstemperatur:

0 Standard -20°C bis +70°C (Außeneinbau -40°C bis 100°C)

Druckvariante:

R Relativdruck

Genauigkeit Messsystem ¹⁾:

0 0,1 % mit Linearitätsprotokoll
2 0,25 %

Sondenverlängerung:

A Tragkabel PE

Sondenlänge L inkl. Prozessanschluss:

Maß in mm

Hydrocont LK _ _ V C _ _ 0 R _ A _

Montagematerial und Anschlusskabel sind nicht im Lieferumfang enthalten

¹⁾ Höhere Werte bei Sondermessbereich