

ifm electronic



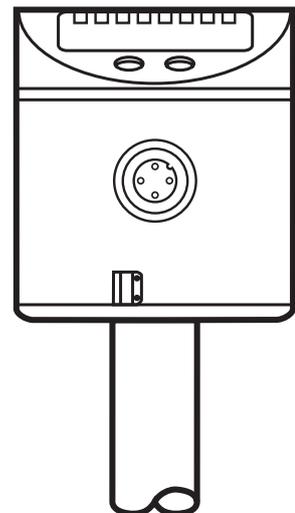
Bedienungsanleitung
Elektronischer
Füllstandsensor

DE

efector160[®]

LK10

704045 / 00 01 / 2008



Inhalt

1	Wichtige Hinweise für den Benutzer der Bedienungsanleitung.....	3
2	Sicherheitshinweise	3
3	Menü-Übersicht	4
4	Bedien- und Anzeigeelemente.....	5
5	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	6
6	Funktionsbeschreibung.....	6
7	Montage.....	8
8	Elektrischer Anschluss.....	10
9	Programmieren	11
9.1	Einstellwerte für OFS.....	16
9.2	Einstellwerte für OP	16
9.3	Einstellbereiche für SPx, rPx	17
10	Inbetriebnahme / Betrieb	19
11	Wartung/Reinigung/Medienwechsel	20
12	Technische Daten	21
13	Applikationen	22
13.1	Hydraulik-Aggregat.....	22
13.2	Hebeanlage	23
13.3	Vorlage- bzw. Druckerhöhungsbehälter.....	24
14	Maßzeichnung	25

1 Wichtige Hinweise für den Benutzer der Bedienungsanleitung

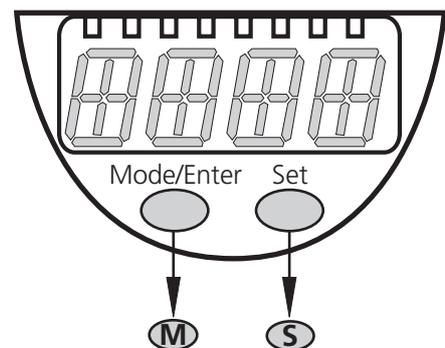
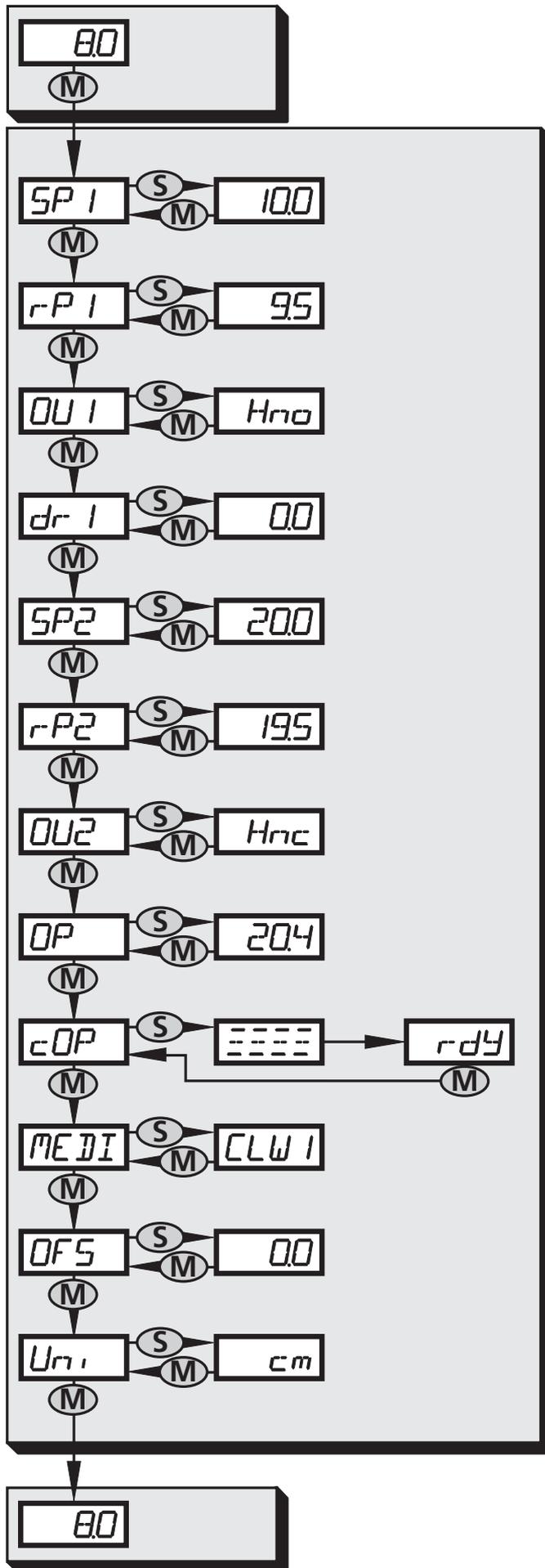
- Diese Bedienungsanleitung ist Teil des Produkts. Lesen Sie sie vor der Verwendung des Produkts sorgfältig durch.
- Bewahren Sie die Bedienungsanleitung für den späteren Gebrauch auf.
- Geben Sie die Bedienungsanleitung an nachfolgende Besitzer oder Benutzer des Produkts weiter.
- Fügen Sie jede Ergänzung, die Sie erhalten, in diese Bedienungsanleitung ein.

DE

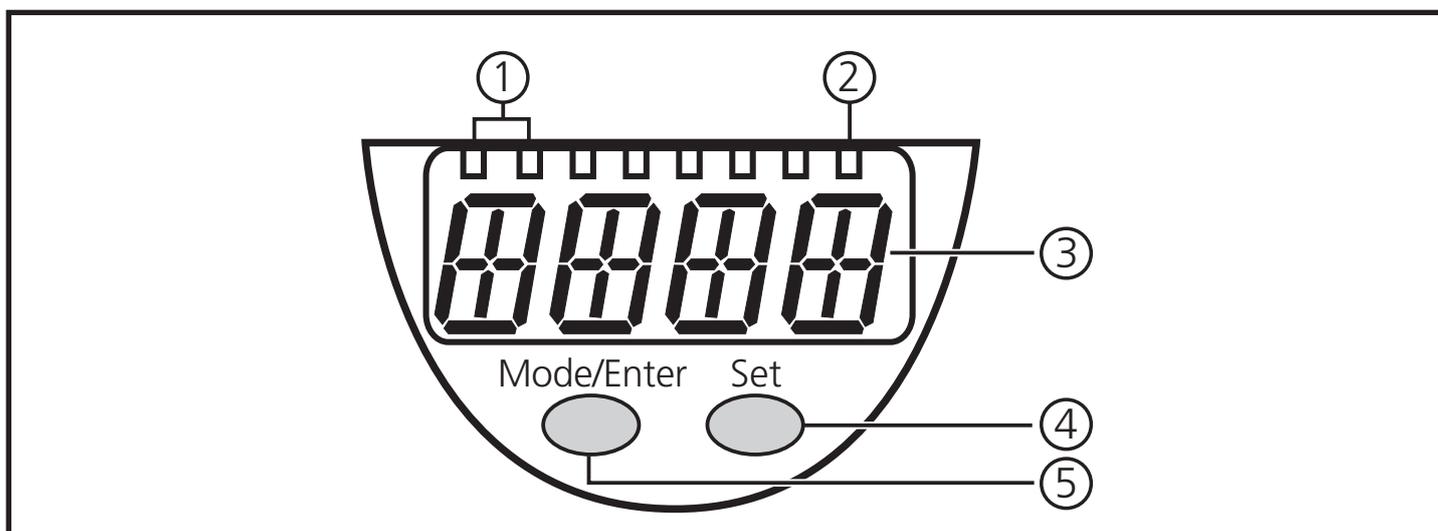
2 Sicherheitshinweise

- Das Gerät darf nur von einer Elektrofachkraft installiert werden.
- Befolgen Sie die nationalen und internationalen Vorschriften zur Errichtung elektrotechnischer Anlagen.
- Spannungsversorgung nach EN50178, SELV, PELV.
- Das Gerät entspricht den einschlägigen Vorschriften und EG-Richtlinien. Unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch können zu Funktionsstörungen des Gerätes oder zu unerwünschten Auswirkungen in Ihrer Applikation führen. Deshalb dürfen Montage, elektrischer Anschluss, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung des Gerätes nur durchgeführt werden durch ausgebildetes Fachpersonal, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde.
- Das Gerät entspricht der Norm EN61000-6-4. In Haushaltsumgebungen kann das Gerät Rundfunkstörungen verursachen. Sollten Störungen auftreten, muss der Anwender durch geeignete Maßnahmen für Abhilfe sorgen.

3 Menü-Übersicht



4 Bedien- und Anzeigeelemente



DE

1	2 x LED grün	Leuchtende LED = eingestellte Anzeigeeinheit: - LED 1 = Anzeige des Füllstands in cm. - LED 2 = Anzeige des Füllstands in inch.
2	2 x LED gelb	Anzeige des Schaltzustands; leuchtet, wenn der jeweilige Ausgang durchgeschaltet ist. -LED 1 = OUT1 (frei konfigurierbarer Ausgang). -LED 2 = OUT2 (frei konfigurierbarer Ausgang).
3	4-stellige alphanumerische Anzeige	- Anzeige des aktuellen Füllstands, - Betriebs- und Fehleranzeigen, - Anzeige der Parameter und Parameterwerte.
4	Programmirtaste Set	- Einstellen der Parameterwerte (kontinuierlich durch Dauerdruck; schrittweise durch Einzeldruck).
5	Programmirtaste Mode / Enter	Anwahl der Parameter und Bestätigen der Parameterwerte.

5 Bestimmungsgemäße Verwendung

Einsatzbereich

Der Füllstandsensoren LK10 wurde speziell für die Bedürfnisse des Werkzeugmaschinenbaus konzipiert. Er ist insbesondere geeignet für die Überwachung von Kühlschmieremulsionen (auch verschmutzt) sowie von Kühl- und Hydraulikölen.

Beschränkung des Einsatzbereichs

- Das Gerät ist nicht geeignet für stark leitende und anhaftende Medien, Granulate, Schüttgüter, Säuren und Laugen; es ist nicht geeignet für den Lebensmittel- und Galvanikbereich.
- Das Gerät ist nicht geeignet für den Einsatz in Schleifmaschinen.
- Gut leitfähiger Schaum wird möglicherweise als Füllstand erfasst. Prüfen Sie die Auswirkungen in Ihrer Applikation.
- Bei Einsatz in wasserbasierten Medien mit Temperaturen $> 35\text{ °C}$ muss das Gerät in ein Klimarohr eingebaut werden (Bestell-Nr. E43100, E43101, E43102).
- Nicht geeignet für den Betrieb im Freien und bei Temperaturen unter 0 °C .

6 Funktionsbeschreibung

Messprinzip

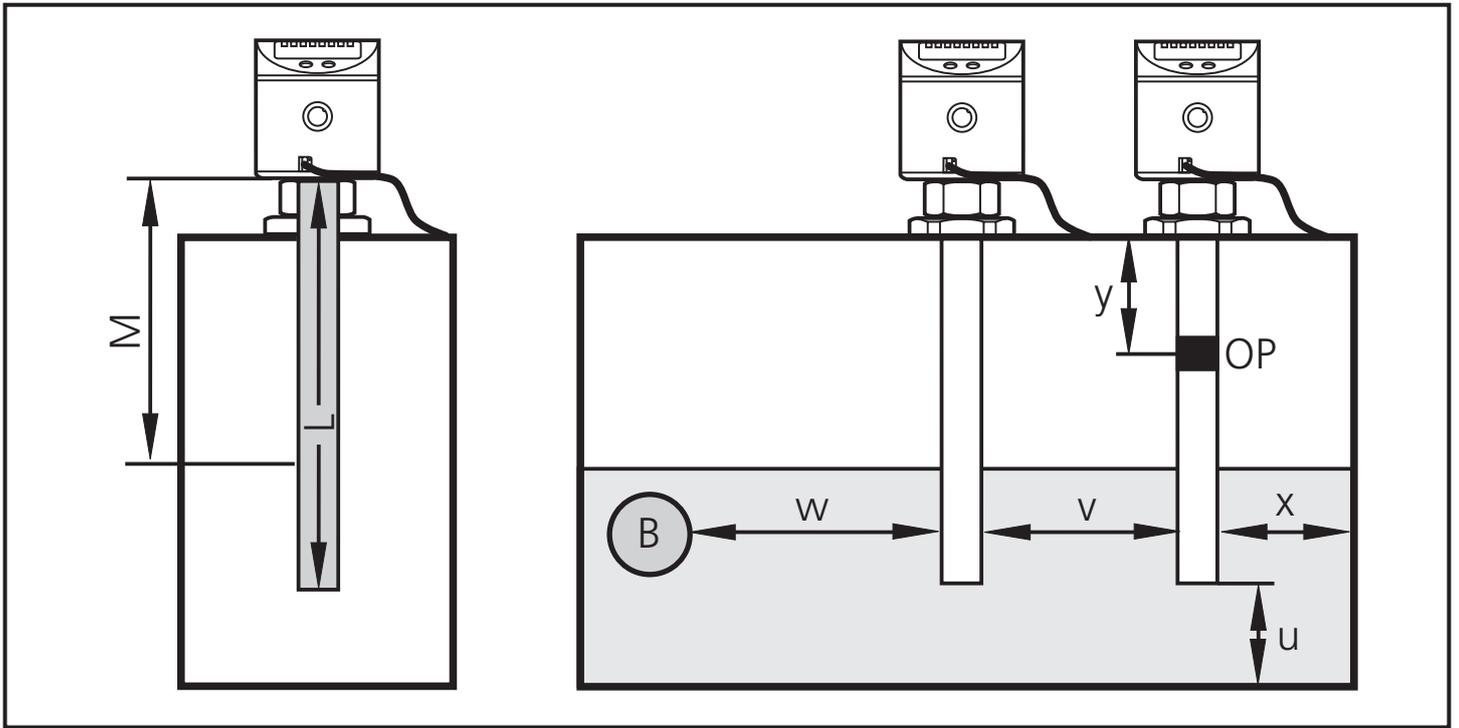
Der Sensor ermittelt den Füllstand von Flüssigkeiten nach dem kapazitiven Messprinzip:

- Ein elektrisches Feld wird aufgebaut und beeinflusst durch das zu erfassende Medium. Diese Feldänderung erzeugt ein Messsignal, das elektronisch ausgewertet wird.
- Maßgeblich für die Erfassung eines Mediums ist dessen Dielektrizitätskonstante (DK). Medien mit einem hohen DK-Wert (z.B. Wasser) erzeugen ein starkes Messsignal, Medien mit einem niedrigen DK-Wert (z. B. Öle) ein entsprechend geringeres Signal.
- Der aktive Messbereich des Sensorstabes verfügt über 16 kapazitive Messsegmente. Sie erzeugen jeweils Messsignale, die abhängig sind vom Bedeckungsgrad.

Funktionsübersicht

- Das Gerät ist in unterschiedlichen Behältergrößen einsetzbar und flexibel montierbar. Befestigungsvorrichtungen können sich auch im aktiven Messbereich befinden. Beachten Sie bitte die Montagehinweise (→ 7 Montage).
- Zur Anpassung an verschiedene Medien lassen sich die Empfindlichkeit und der Erfassungsmodus des Gerätes einstellen. Damit ist eine sichere Erfassung auch von Medien mit sehr niedrigem DK-Wert (wie z. B. Öl) möglich.
- Eine Abgleichautomatik dient der einfachen und sicheren Inbetriebnahme. Durch den Abgleich (→ 9 Programmieren, Parameter cOP) stimmt sich das Gerät optimal auf den zu überwachenden Behälter ab.
Bitte beachten Sie:
Der Abgleichvorgang ist zwingend erforderlich und dient der Betriebssicherheit des Füllstandsensors! Ohne Abgleich zeigt das Display  an, das Gerät geht nicht in den Betriebsmodus!
- Das Gerät besitzt eine integrierte, unabhängig arbeitende Überfüllsicherung. Die Ansprechhöhe ist einstellbar: Per Bedienmenü wird ein Messsegment des Sensorstabs festgelegt (Messsegment OP; OP = overflow protection). Hinweis zur Funktionsweise der Überfüllsicherung → 9 Programmieren, Parameter OP.
Das ausgewählte Messsegment wird gleichzeitig zum Abgleich verwendet. Beachten Sie deshalb die erforderlichen Mindestabstände dieses Segments zu Behälterwand, Behälterdeckel bzw. Einbauadapter (→ 7 Montage).
- Das Gerät zeigt den aktuellen Füllstand im Display an und signalisiert das Erreichen oder Unterschreiten eingestellter Grenzen über zwei Schaltausgänge (OUT1, OUT2). Die Höhe der Schaltpunkte und Rückschaltpunkte und die Schaltfunktionen der Ausgänge lassen sich über das Bedienmenü einstellen.
- Der Bereich zwischen Behälterboden und Unterkante des Messstabs kann als Offset (OFS) eingegeben werden. Dadurch beziehen sich Anzeige und Schaltpunkte auf den realen Füllstand.
- Wellenbewegungen des Mediums werden geglättet.

7 Montage



	LK1022		LK1023		LK1024	
	cm	inch	cm	inch	cm	inch
L (Stablänge)	26,4	10,4	47,2	18,6	72,8	28,7
M (Montagebereich)	14	5,5	23	9,1	36	14,2

- Befestigen Sie Montageelemente innerhalb des Bereichs M.
- Montageelemente müssen oberhalb des Messsegments OP und in einem Mindestabstand zu OP befestigt werden (siehe Wert y, gemessen zur Mitte des Segments).
- Der Messstab muss Mindestabstände einhalten zu Behälterwand, metallischen Objekten im Behälter (B), Behälterboden und weiteren Füllstandsensoren. Die Abstände x, y und w sind abhängig vom eingestellten Medium (MEDI).

	MEDI = CLW1		MEDI = CLW2, OIL1		MEDI = OIL2	
	cm	inch	cm	inch	cm	inch
x	2,0	0,8	3,0	1,2	4,0	1,6
y (LK1022)	2,5	1,0	3,5	1,4	4,5	1,8
y (LK1023)	4,5	1,8	5,5	2,2	6,5	2,6
y (LK1024)	6,0	2,4	7,0	2,8	8,0	3,2
u	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4
v	4,5	1,8	4,5	1,8	4,5	1,8
w	4,0	1,6	5,0	2,0	6,0	2,4

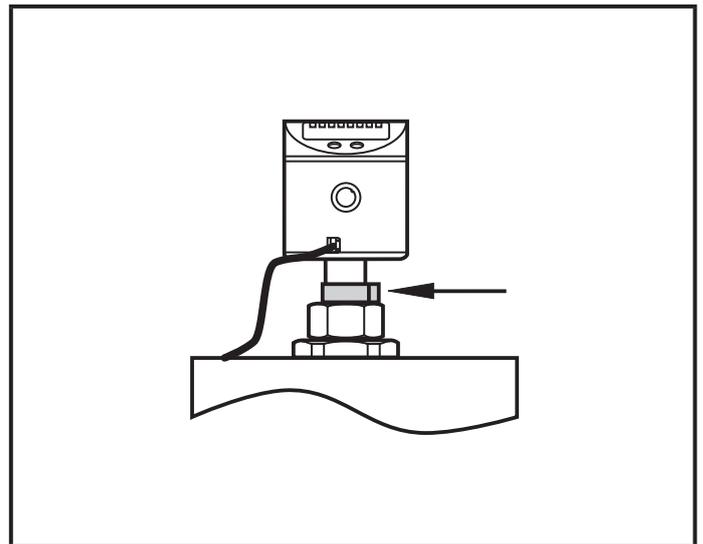
- Bei Einbau in Kunststoffrohren / Kunststoffbehältern muss der (Rohr-) / Innendurchmesser mindestens 12 cm (4,8 inch) betragen.
- Bei Einbau in Metallrohren muss der Rohr-Innendurchmesser (d) mindestens folgenden Wert haben:

	MEDI = CLW1		MEDI = CLW2, OIL 1		MEDI = OIL 2	
	cm	inch	cm	inch	cm	inch
d	4,0	1,6	6,0	2,4	12,0	4,8

DE

Markieren der Einbauhöhe:

Fixieren Sie die eingestellte Einbauhöhe mit der beiliegenden Edelstahl-Schlauchklemme. Wird der Sensor zu Wartungsarbeiten aus der Halterung entfernt, dient die Klemme beim Wiedereinbau als Anschlag. Ein unabsichtliches Verstellen des Sensors ist damit ausgeschlossen. Dies ist insbesondere für die einwandfreie Funktion der Überfüllsicherung notwendig.



Die Klemme wird mit einer handelsüblichen Beißzange angebracht. Achten Sie auf einen sicheren Sitz. Zur Demontage muss die Klemme zerstört werden.

Montagezubehör:

Befestigungsschelle Ø 16 mm, PP (Polypropylen)	Bestell-Nr. E43000
Flanschplatte 73 - 90, Aluminium / Edelstahl	Bestell-Nr. E43001
Einschweißmuffe, Edelstahl	Bestell-Nr. E43002
Einbauadapter G3/4“, Edelstahl	Bestell-Nr. E43003
Einbauadapter G1“, Edelstahl	Bestell-Nr. E43004
Flanschplatte 100 - 125, Aluminium / Edelstahl	Bestell-Nr. E43005
Flanschplatte 65 - 80, Aluminium / Edelstahl	Bestell-Nr. E43006
Flanschplatte 54 - 52 x 52, Aluminium / Edelstahl	Bestell-Nr. E43007
Montageset Ø 16 mm, PP (Polypropylen) / Stahl	Bestell-Nr. E43016

8 Elektrischer Anschluss

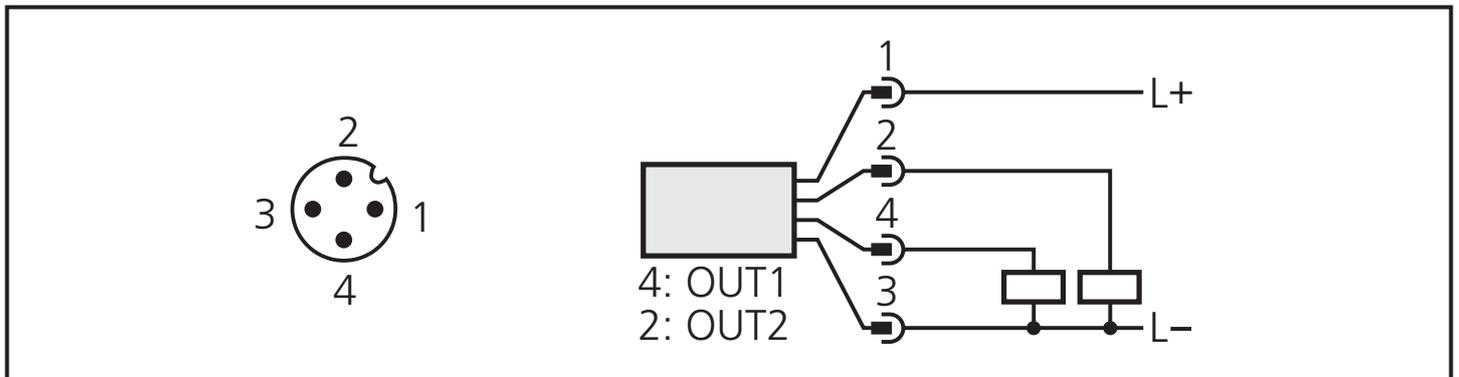


Das Gerät darf nur von einer Elektrofachkraft installiert werden.

Befolgen Sie die nationalen und internationalen Vorschriften zur Errichtung elektrotechnischer Anlagen.

Spannungsversorgung nach EN 50178, SELV, PELV.

Schalten Sie die Anlage spannungsfrei; schließen Sie das Gerät folgendermaßen an:



Pin / Belegung	Adernfarben bei ifm-Kabel Dosen
1 L+	braun
2 OUT2 (Schaltausgang 2)	weiß
3 L-	blau
4 OUT1 (Schaltausgang 1)	schwarz

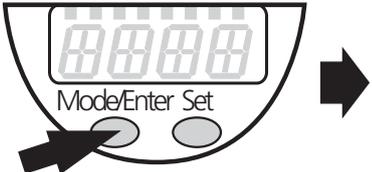
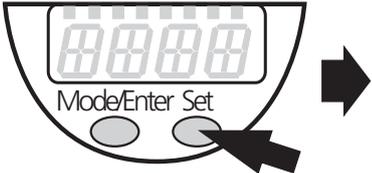
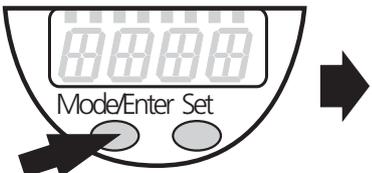


Zur sicheren Funktion muss das Sensorgehäuse elektrisch mit der Behälterwand verbunden werden.

Verwenden Sie dazu den Gehäuseanschluss (siehe Maßzeichnung) und ein möglichst kurzes Kabelstück mit mindestens 1,5 mm² Adernquerschnitt.

Bei metallischen Behältern fungiert die Behälterwand als Gegenelektrode. Bei Kunststoffbehältern muss eine Gegenelektrode installiert und mit dem Sensorgehäuse verbunden werden (z.B. Metallblech im Behälter parallel zum Sensorstab; Mindestabstand zum Sensorstab: → 7 Montage, Abstand x).

9 Programmieren

1			<p>Drücken Sie die Taste Mode/Enter, bis der gewünschte Parameter im Display erscheint.</p>
2		  	<p>Drücken Sie die Taste Set und halten Sie sie gedrückt. Der aktuelle Parameterwert wird 5 s lang blinkend angezeigt, danach wird er erhöht* (schrittweise durch Einzeldruck oder kontinuierlich durch Festhalten der Taste).</p>
3			<p>Drücken Sie kurz die Taste Mode/Enter (= Bestätigung). Der Parameter wird erneut angezeigt; der neue Parameterwert ist wirksam.</p>
4	<p>Weitere Parameter verändern: Beginnen Sie wieder mit Schritt 1.</p>		<p>Programmierung beenden: Warten Sie 15 s oder drücken Sie die Mode/Enter-Taste, bis wieder der aktuelle Messwert erscheint.</p>

DE

*Wert verringern: Lassen Sie die Anzeige bis zum maximalen Einstellwert laufen. Danach beginnt der Durchlauf wieder beim minimalen Einstellwert.

Timeout: Wird während des Programmiervorgangs 15 s lang keine Taste gedrückt, geht das Gerät mit unveränderten Werten in den Betriebsmodus zurück (Ausnahme: cOP).

Verriegeln / Entriegeln: Das Gerät lässt sich elektronisch verriegeln, so dass unbeabsichtigte Fehleingaben verhindert werden: Drücken Sie im Run-Modus 10 s lang die beiden Programmier Tasten (bis LOC angezeigt wird). Zum Entriegeln drücken Sie wieder 10 s lang die Tasten (bis $uLOC$ angezeigt wird).
Auslieferungszustand: Nicht verriegelt.

Bei verriegeltem Gerät erscheint LOC in der Anzeige, wenn versucht wird, den Programmiermodus zu öffnen.

Das Gerät kann vor oder nach der Installation programmiert werden. Ausnahme: Für den Leerabgleich des OP-Segments muss das Gerät im Behälter eingebaut sein.

Führen Sie zur Programmierung die folgenden Schritte in der angegebenen Reihenfolge durch.

	Programmiervorgang	Parameter
1	<p>Anzeigeeinheit auswählen Stellen Sie die gewünschte Anzeigeeinheit ein: cm /inch. Stellen Sie die Anzeigeeinheit ein, bevor Sie den Wert für SPx, rPx, OP oder den Offset (OFS) festlegen. Dadurch vermeiden Sie Rundungsfehler bei der internen Umrechnung auf die jeweils andere Einheit und erhalten exakt die gewünschten Werte. Auslieferungszustand: Uni = cm.</p>	<p><i>Uni</i></p>
2	<p>Einstellen auf das Medium Stellen Sie die für das Medium passende Empfindlichkeit und den passenden Erfassungsmodus ein. Folgende Einstellungen sind wählbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MEDI = CLW1 für Wasser, wasserbasierte Medien, Kühlschmieremulsionen. • MEDI = CLW2 für wasserbasierte Medien bei Temperaturen > 35 °C (Betrieb im Klimarohr). • MEDI = OIL1 für synthetische Öle / Medien mit einem mittleren DK-Wert • MEDI = OIL2 für mineralische Öle (DK ≈ 2). <p>Wählen Sie die Einstellung MEDI = OIL1 auch, wenn das Medium mit der Einstellung MEDI = OIL2 zwar erkannt wird, der Sensor aber insgesamt zu empfindlich reagiert. Stellen Sie im Zweifelsfall die ordnungsgemäße Funktion durch einen Applikationstest sicher. Hinweis: In den Einstellungen CLW1 und CLW2 werden Anhaftungen (z. B. Metallspäne) unterdrückt. In den Einstellungen OIL1 und OIL2 wird ein höher dielektrischer Wasser- oder Spänesumpf von einigen Zentimetern Höhe unterdrückt. Ist keine Ölschicht vorhanden (oder ist sie sehr dünn), wird der Sumpf detektiert.</p>	<p><i>MEDI</i></p>
3	<p>Offset einstellen Der Bereich zwischen Behälterboden und Unterkante des Messstabes kann als Offset-Wert eingegeben werden. Dadurch beziehen sich Anzeige und Schaltpunkte auf den realen Füllstand. Auslieferungszustand: OFS = 0. Einstellbereich OFS: → 9.1. Bitte beachten Sie: Stellen Sie OFS ein, bevor Sie die Schaltgrenzen (SPx,rPx und OP) einstellen. Dadurch vermeiden Sie versehentliche Fehleinstellungen.</p>	<p><i>OFS</i></p>

	Programmiervorgang	Parameter
4	<p>Überfüllsicherung</p> <p>Mit Parameter OP legen Sie die Ansprechhöhe der Überfüllsicherung fest (OP = overflow protection). Der eingestellte Wert bezieht sich auf die Mitte des gewählten Messsegments. Typischerweise spricht OP bereits an bei Erreichen des OP-Segments.</p> <p>Ansprechzeit: Typisch 450 ms, maximal 720 ms.</p> <p>Beachten Sie die Mindestabstände und die Montagevorgaben (→ 7 Montage).</p> <p>Einstellbereich OP: → 9.2.</p> <p>Beachten Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie OP ein, bevor Sie SPx einstellen. • Wird OP nach Einstellen von SPx auf einen Wert \leq SPx verringert, verschiebt sich der SPx-Wert nach unten. • Wird OP erhöht, wird auch SPx erhöht, wenn OP und SPx eng beieinander liegen (kleiner 1 x Schrittweite). • OP begrenzt den Messbereich nach oben. Die Schaltpunkte (SPx) liegen stets unterhalb OP. <p>Hinweis: OP ist keinem separaten Ausgang zugeordnet! Die OP-Funktion bietet eine zusätzliche Sicherung. Sie löst nur dann einen Schaltvorgang aus, wenn bei steigendem Füllstand einer der Ausgänge oder beide Ausgänge trotz Erreichen des zugehörigen Schaltpunkts nicht geschaltet haben (z. B. aufgrund applikationsbedingter Funktionsstörungen).</p> <p>In ordnungsgemäßem Betrieb schalten die Ausgänge bei Erreichen der eingestellten Schaltgrenzen. Das Ansprechen der Überfüllsicherung wird nur im Display angezeigt („Full“ und Anzeige des aktuellen Füllstands wechseln im Sekundentakt).</p> <p>Liegt einer der Schaltpunkte auf seinem Maximalwert (= Unterkante OP-Segment), führt das Ansprechen der Überfüllsicherung unmittelbar zu einem Schaltvorgang. Der betreffende SP übernimmt dann die Funktion eines direkt wirkenden Überfüllschaltpunktes!</p> <p>Im Auslieferungszustand sind SP2 und OP auf Maximalwert eingestellt.</p>	<p>OP</p>

	Programmiervorgang	Parameter
5	Einstellen der Schaltparameter <ul style="list-style-type: none"> • SP1: Schalterpunkt 1 = oberer Grenzwert, bei dem Schaltausgang OUT1 seinen Schaltzustand ändert. • rP1: Rückschalterpunkt 1 = unterer Grenzwert, bei dem Schaltausgang OUT1 seinen Schaltzustand ändert. • OU1: Schaltfunktion für Schaltausgang OUT1. Es sind 4 Einstellungen wählbar: Hysterese- (H..) oder Fensterfunktion (F.); jeweils als Schließer (.no) oder Öffner (.nc). 	SP 1 r-P 1 OU 1
	<ul style="list-style-type: none"> • dr1: Ausschaltverzögerung für OUT1 (z. B. für besonders lange Pumpzyklen). Einstellbereich: 0...5 s in Schritten von 0,2 s. dr1 ist nur aktiv, wenn OU1 = Hno oder Hnc. Auslieferungszustand: dr1 = 0,0	dr 1
	<ul style="list-style-type: none"> • SP2: Schalterpunkt 2 = oberer Grenzwert, bei dem Schaltausgang OUT2 seinen Schaltzustand ändert. • rP2: Rückschalterpunkt 2 = unterer Grenzwert, bei dem Schaltausgang OUT2 seinen Schaltzustand ändert. • OU2: Schaltfunktion für Schaltausgang OUT2. Es sind 4 Einstellungen wählbar: Hysterese- (H..) oder Fensterfunktion (F.); jeweils als Schließer (.no) oder Öffner (.nc). Einstellbereiche für SPx und rPx → 9.3. Hinweis: Wird der obere Schalterpunkt als Überfüllschalterpunkt verwendet, wird die Einstellung OUx = Hnc (Öffnerfunktion) empfohlen. Durch das Ruhestromprinzip wird sichergestellt, dass auch Drahtbruch oder Kabelabriss erkannt werden. Auslieferungszustand: SP2 = Maximalwert, OU2 = Hnc.	SP2 r-P2 OU2



Der Sensor lässt sich erst nach dem Leerabgleich in Betrieb nehmen. Wird er nicht durchgeführt, geht das Gerät nicht in den Betriebsmodus, das Display zeigt $\equiv \equiv \equiv$ an.

Ein OP-Abgleich muss jedesmal durchgeführt werden, wenn sensible Parameter verändert wurden (Einstellung auf das Medium, OP-Wert). Erkennt das Gerät relevante Veränderungen, erscheint $\equiv \equiv \equiv$ im Display.

Wird die Einbaulage (Höhe, Position) oder die Verbindung Sensor-Behältermasse (z.B. Länge des Verbindungskabels) verändert, ist ebenfalls ein erneuter OP-Abgleich zwingend notwendig, um eine einwandfreie Funktion der Überfüllsicherung zu gewährleisten. Achtung: Der Leerabgleich wird in diesem Fall nicht durch Anzeige von $\equiv \equiv \equiv$ angefordert!

In den folgenden Tabellen finden Sie die Einstellbereiche für OFS, die Einstellbereiche für SPx und rPx und die Einstellwerte für OP.

Bitte beachten Sie: Die OP-, SPx- rPx-Werte der Tabellen gelten für OFS = 0; bei OFS > 0 erhöhen sie sich um den eingestellten OFS-Wert.

9.1 Einstellwerte für OFS

	LK1022		LK1023		LK1024	
	cm	inch	cm	inch	cm	inch
Einstellbereich	0...78	0...30,8	0...57	0...22,4	0...186	0...73
Schrittweite	0,5	0,2	0,5	0,2	1	0,5

9.2 Einstellwerte für OP

LK1022		LK1023		LK1024	
cm	inch	cm	inch	cm	inch
6,9	2,7	13,9	5,5	20	8,0
8,2	3,2	16,3	6,4	24	9,5
9,4	3,7	18,8	7,4	28	10,9
10,6	4,2	21,2	8,3	31	12,3
11,8	4,7	23,6	9,3	35	13,8
13,0	5,1	26,1	10,3	39	15,2
14,3	5,6	28,5	11,2	42	16,7
15,5	6,1	31,0	12,2	46	18,1
16,7	6,6	33,4	13,1	50	19,5

LK1022		LK1023		LK1024	
cm	inch	cm	inch	cm	inch
17,9	7,1	35,8	14,1	53	21,0
19,1	7,5	38,3	15,1	57	22,4
20,4	8,0	40,7	16,0	61	23,9

9.3 Einstellbereiche für SPx, rPx

	LK1022		LK1023		LK1024	
	cm	inch	cm	inch	cm	inch
SPx	2,5...20,0	1,0...7,8	4,0...39,5	1,6...15,6	6...59	2,5...23,0
rPx	2,0...19,5	0,8...7,6	3,5...39,0	1,4...15,4	5...58	2,0...22,5
ΔL^*	0,5	0,2	0,5	0,2	1	0,5

* ΔL = Schrittweite

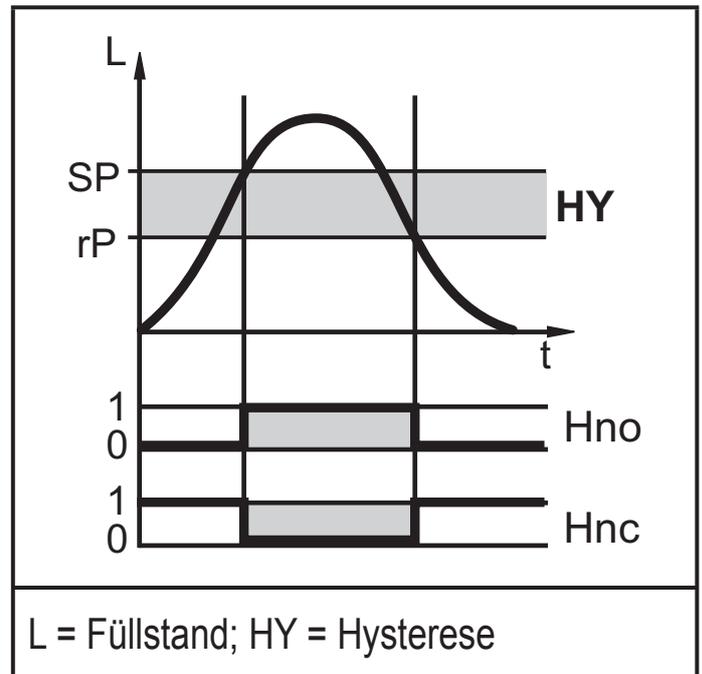
- rPx ist stets kleiner als SPx, SPx ist stets kleiner als OP.
Wird der Wert für OP auf einen Wert \leq SPx verringert, verschiebt sich auch die Position von SPx. Wird der Wert für SPx auf einen Wert \leq rPx verringert, verschiebt sich auch die Position von rPx.
- Wird OP erhöht, wird auch SPx erhöht, wenn OP und SPx eng beieinander liegen (kleiner 1 x Schrittweite).
- Liegen rPx und SPx eng beieinander (ca. 3 x Schrittweite), wird rPx bei Erhöhen von SPx mitgezogen.
- Liegen rPx und SPx weiter auseinander, bleibt rPx auf dem eingestellten Wert, auch wenn SPx erhöht wird.

DE

Hysteresefunktion (Hno, Hnc):

Die Hysterese hält den Schaltzustand des Ausgangs stabil, wenn der Prozesswert um den Sollwert schwankt.

Bei steigendem Prozesswert schaltet der Ausgang bei Erreichen des Schaltpunkts (SPx / OP*). Fällt der Prozesswert wieder ab, schaltet der Ausgang erst dann zurück, wenn der Rückschaltpunkt rPx unterschritten wird oder die Hysterese für OP unterschritten wird.



Die Hysterese für OP ist fest eingestellt. Sie beträgt einige Millimeter.

Die Hysterese SPx ist einstellbar: Zuerst wird der Schaltpunkt festgelegt, dann im gewünschten Abstand der Rückschaltpunkt.

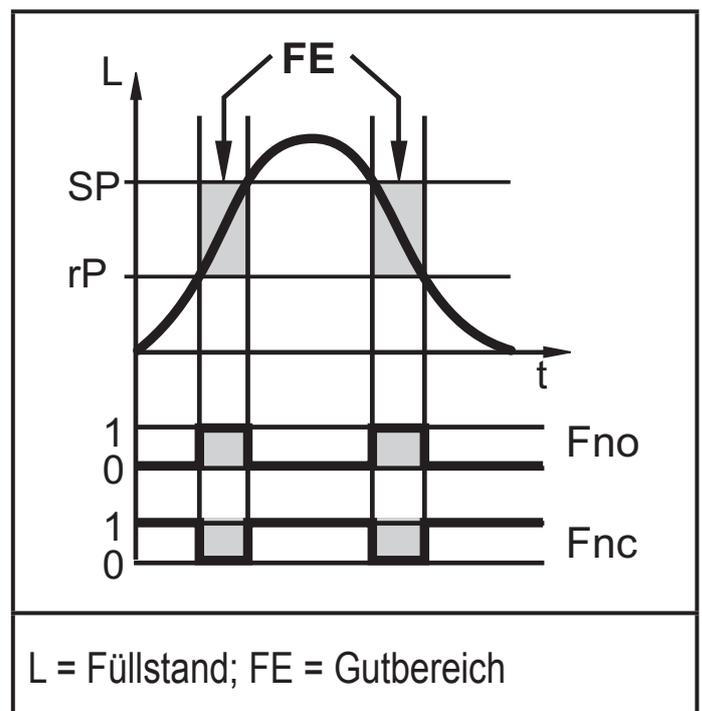
*Hinweise zur Funktionsweise der Überfüllsicherung → 9 Programmieren, Parameter OP.

Fensterfunktion (Fno, Fnc):

Die Fensterfunktion erlaubt die Überwachung eines definierten Gutbereichs.

Bewegt sich der Prozesswert zwischen Schaltpunkt (SPx) und Rückschaltpunkt (rPx), ist der Ausgang durchgeschaltet (Fensterfunktion / Schließer) bzw. geöffnet (Fensterfunktion / Öffner).

Die Breite des Fensters ist einstellbar durch den Abstand von SPx zu rPx.
SPx = oberer Wert, rPx = unterer Wert.



10 Inbetriebnahme / Betrieb

Prüfen Sie nach Montage, elektrischem Anschluss und Programmierung, ob das Gerät sicher funktioniert.

Betriebs- und Fehleranzeigen

CAL	Initialisierung nach dem Einschalten.
XX.X	Anzeige des Füllstands.
- - - -	Füllstand unterhalb des aktiven Bereichs.
FULL XX.X	Überfüllschaltpunkt OP ist erreicht. "FULL" und die Anzeige des aktuellen Füllstands wechseln im Sekundentakt (= Warnanzeige Überfüllung).
≡≡≡≡	Abgleich des OP-Segments erforderlich (→ 9 Programmieren, Parameter cOP).
Err0, Err2 Err7, Err8	Fehler in der Elektronik (das Gerät muss ersetzt werden).
Err1	- OP-Segment verschmutzt (reinigen Sie den Messstab und führen Sie ein Reset durch). Oder: - OP-Segment defekt (das Gerät muss ersetzt werden).
Err3	Betriebssicherheit nicht gewährleistet (Störquellen, schlechte Zuleitungen). Überprüfen Sie den elektrischen Anschluss, die Verbindung Sensor-Behältermasse (→ 8 Elektrischer Anschluss), und die Einbaubedingungen (→ 7 Montage).
Err4	Fehler beim OP-Abgleich: Abstand OP-Segment zu Montageelementen oder zum Medium zu gering. Beachten Sie die Montagehinweise (→ 7 Montage) und die angegebenen Mindestabstände, (→ 9 Programmieren, Parameter cOP).
Err5	Fehler beim OP-Abgleich: Montageelement unterhalb des OP-Segments erkannt. Beachten Sie die Montagehinweise und die angegebenen Mindestabstände, (→ 7 Montage).
Err6	Fehler beim Abgleich: Messwert nicht konstant.
SC1, SC2	Blinkend: Kurzschluss Schaltausgang OUT1 / OUT2.

DE

Reset (Zurücksetzen der Fehlermeldungen): OP-Abgleich erneut durchführen oder Versorgungsspannung abschalten und wieder einschalten.

Einstellung der Parameter ablesen:

- Kurzer Druck auf die Taste "Mode/Enter" blättert durch die Parameter.
- Kurzer Druck auf die Taste "Set" zeigt jeweils 15 s lang den zugehörigen Parameterwert ohne ihn zu verändern.

Ausgangsverhalten in verschiedenen Betriebszuständen

	OUT1	OUT2
Initialisierung	AUS	AUS
OP-Abgleich nicht durchgeführt	AUS	AUS
OP-Abgleich durchgeführt	gemäß Füllstand und Einstellung OU1	gemäß Füllstand und Einstellung OU2
Fehlerfall	AUS	AUS

11 Wartung/Reinigung/Medienwechsel

- Beachten Sie, wenn das Gerät zu Wartungs- und Reinigungsarbeiten aus dem Behälter ausgebaut wurde: Beim Wiedereinbau muss es exakt in der gleichen Position und Einbauhöhe wie zuvor montiert werden. Fixieren Sie vor dem Ausbau die eingestellte Einbauhöhe mit der beiliegenden Edelstahl-Schlauchklemme (→ 7 Montage).
- Wird die Verbindung Sensor-Behältermasse geändert, muss ein erneuter OP-Abgleich durchgeführt werden (→ 9 Programmieren, Parameter OP).
- Nach dem Wechsel von Medien mit stark unterschiedlichen Dielektrizitätskonstanten (z. B. Öl / Wasser) muss das Gerät auf das neue Medium eingestellt und neu abgeglichen werden (→ 9 Programmieren, Parameter Medi und cOP).
- Halten Sie den Sensorstab frei von Ablagerungen, insbesondere den Bereich der Überfüllsicherung (OP-Segment). Ablagerungen in diesem Bereich können zu fehlerhaftem Ansprechen der Überfüllsicherung führen.

12 Technische Daten

Betriebsspannung [V]	18...30 DC
Strombelastbarkeit [mA]	200
Kurzschlusschutz, getaktet; verpolungssicher / überlastfest	
Spannungsabfall [V]	< 2,5
Stromaufnahme [mA].....	< 60
Füllstandsüberwachung	
Schaltpunktgauigkeit [% vom Messbereichsendwert]	± 5
Wiederholgenauigkeit [% vom Messbereichsendwert]	± 2
Max. Geschwindigkeit der Füllstandsänderung [mm/s]	
- LK1022	100
- LK1023	200
- LK1024	300
DK - Medium.....	
Max. Behälterdruck [bar] (bei Einbau mit ifm-Montagezubehör)	0,5
Gehäusewerkstoffe.....	V2A (1.4301); FKM; NBR; PBT; PC; PEI; PP; TPE-V
Werkstoffe in Kontakt mit dem Medium.....	PP
Schutzart, Schutzklasse	IP 67, III
Umgebungstemperatur [°C].....	0...60
Mediumtemperatur	
- Öl (Dauer / Kurzzeit) [°C].....	0...70 / 0...90
- Wasserbasierte Kühlschmiermittel, Wasser und wasserähnliche Medien*	
- LK1022 [°C].....	0...65
- LK1023 [°C].....	0...60
- LK1024 [°C].....	0...55
Lagertemperatur [°C].....	-25...80
Schockfestigkeit [g]	15 (DIN EN 60068-2-29, 11 ms)
Vibrationsfestigkeit [g]	5 (DIN EN 60068-2-6, 10...2000 Hz)
EMV EN 61000-4-2 ESD:	4 / 8 KV
EN 61000-4-3 HF gestrahlt:	10 V/m
EN 61000-4-4 Burst:	2 KV
EN 61000-4-6 HF leitungsgebunden:.....	10 V

*) Bei Einsatz in Wasser und wasserbasierten Medien mit Temperatur > 35 °C muss das Gerät in ein Klimarohr eingebaut werden (Bestell-Nr. E43100, E43101, E43102).

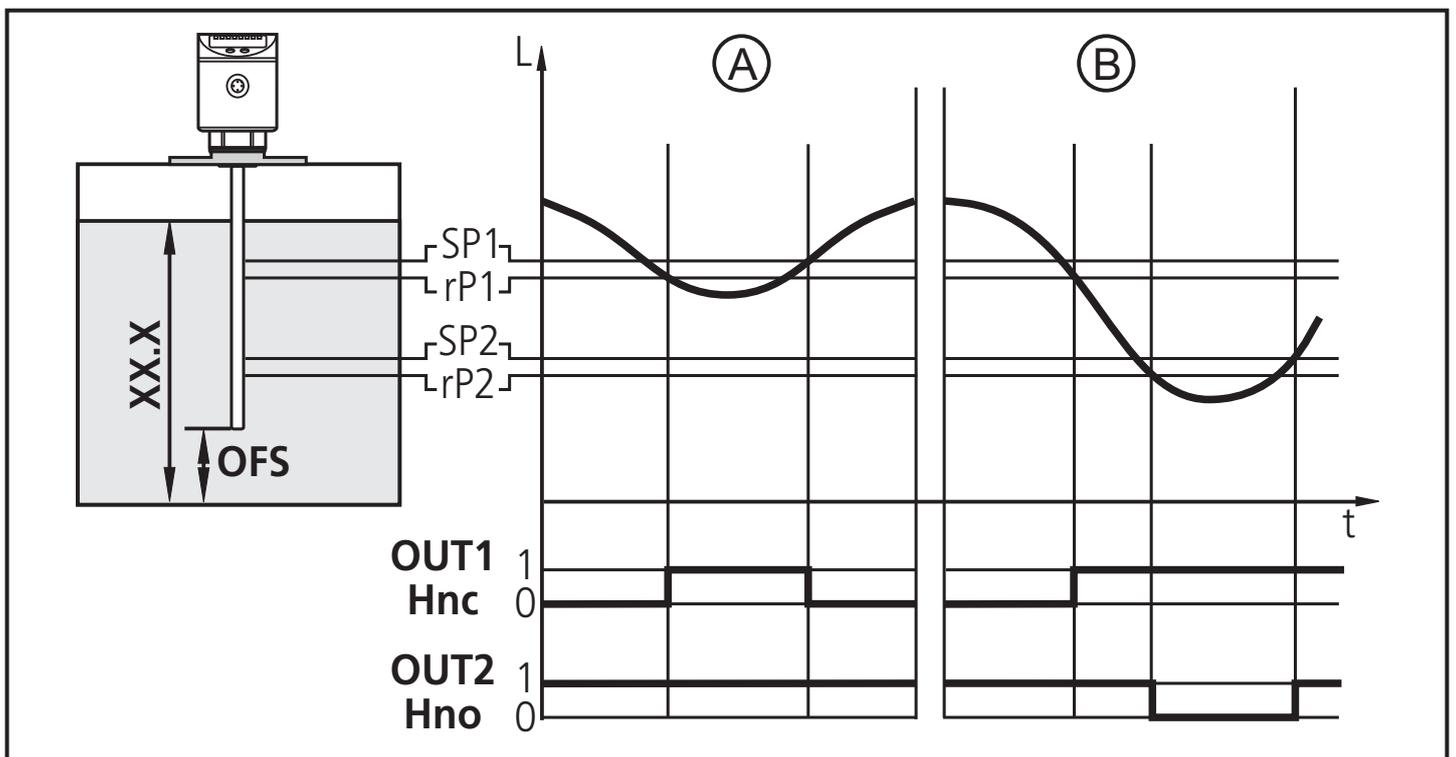
DE

13 Applikationen

13.1 Hydraulik-Aggregat

Mindestfüllstand-Überwachung mit Vorwarnung und Alarm

Schaltausgang 1: Vorwarnung	
SP1	Geringfügig über rP1 (um Wellenbewegungen auszublenden)
rP1	Soll-Füllstand unterschritten → Vorwarnung, Nachfüllen starten
OU1	Hysteresefunktion, Öffner (Hnc)
Schaltausgang 2: Alarm	
SP2	Min-Wert wieder erreicht → Alarm zurückgesetzt
rP2	Min-Wert unterschritten → Alarm
OU2	Hysteresefunktion, Schließer (Hno)



XX.X = Anzeigewert, A = Vorwarnung, B = Alarm

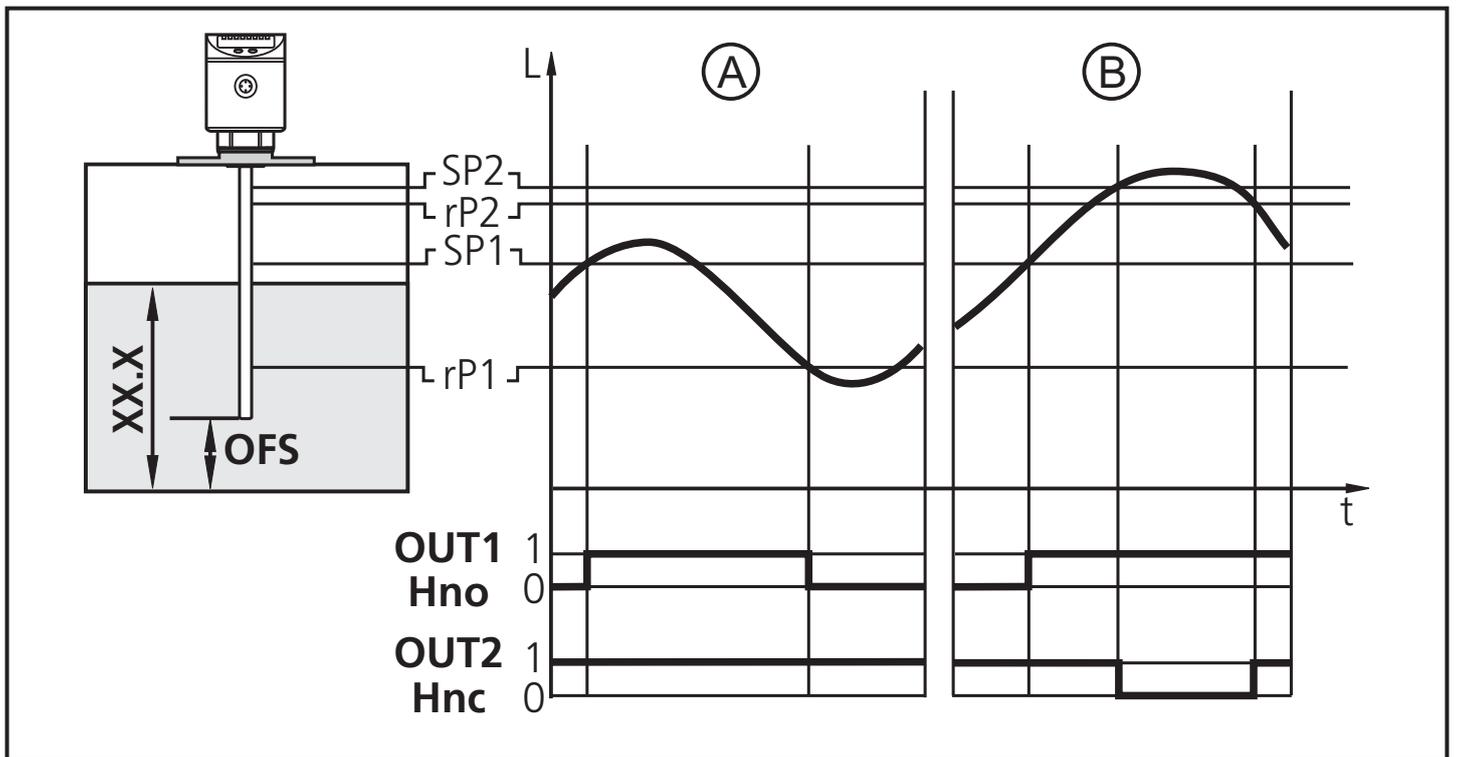
- Bei Unterschreiten von rP1 schaltet Ausgang 1, bis Flüssigkeit nachgefüllt wird. Wird SP1 wieder erreicht, schaltet Ausgang 1 zurück.
- Steht der Füllstand oberhalb SP2, schaltet Ausgang 2. Fällt der Füllstand unter rP2 oder tritt Leitungsbruch auf, schaltet Ausgang 2 zurück.
- Durch Einstellen von SP1 kann der maximale Füllstand geregelt / überwacht werden: Die Höhe von SP1 bestimmt, bis zu welchem Füllstand (Max) nachgefüllt werden soll. Das Erreichen des maximalen Füllstands wird signalisiert durch Verlöschen von LED OUT1 und Abfall des Signals an Ausgang 1.

13.2 Hebeanlage

Behälter entleeren mit Überfüllsicherung

Schaltausgang 1: Regelung Behälter entleeren	
SP1	Oberer Normalwert überschritten → Tauchpumpe EIN
rP1	Unterer Normalwert erreicht → Tauchpumpe AUS
OU1	Hystereseffunktion, Schließer (Hno)
Schaltausgang 2: Überfüllsicherung	
SP2	Maximalwert überschritten → Alarm
rP2	Geringfügig unter SP2 (um Wellenbewegungen auszublenden)
OU2	Hystereseffunktion, Öffner (Hnc)

DE



XX.X = Anzeigewert

A = Entleeren

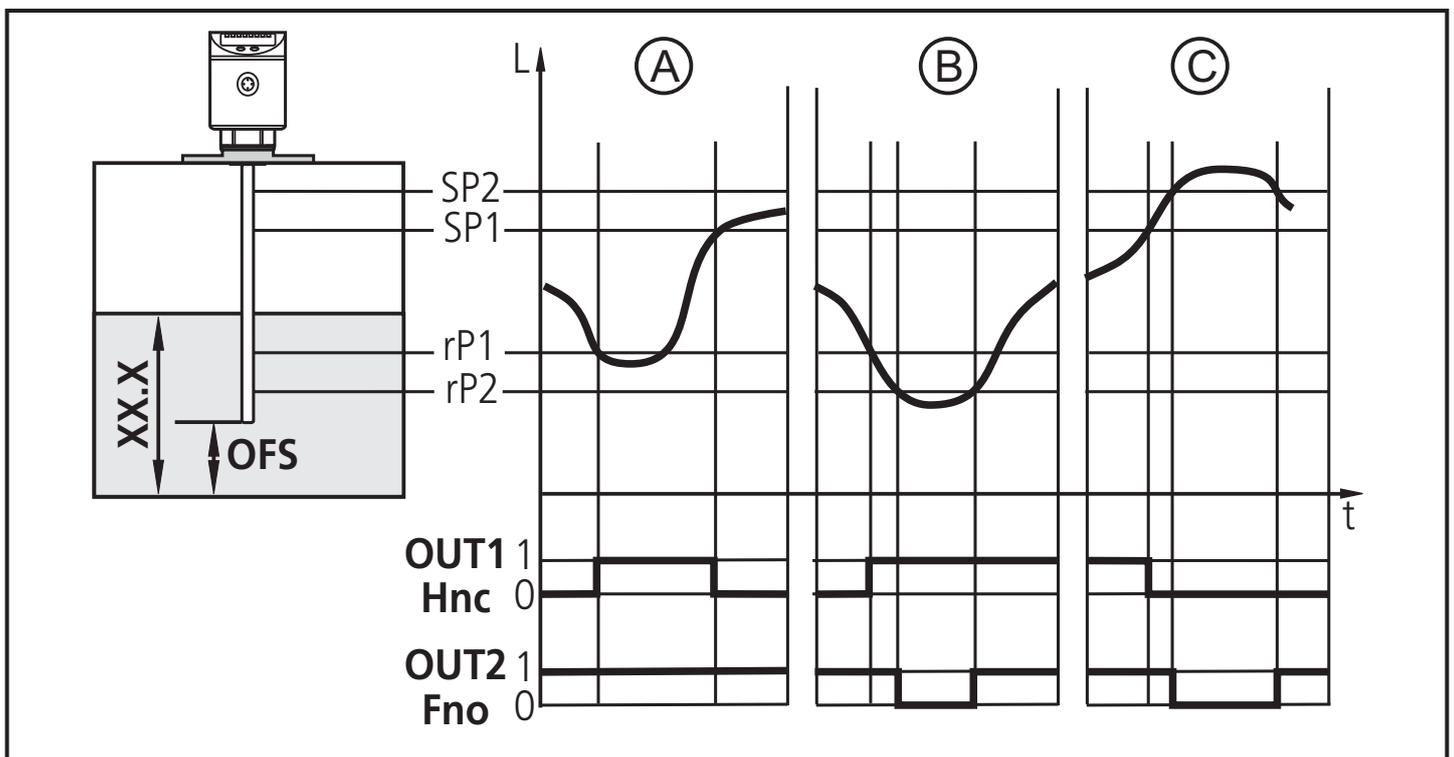
B = Überfüllsicherung

- Bei Überschreiten von SP1 schaltet Ausgang 1 (Tauchpumpe EIN). Bei Unterschreiten von rP1 schaltet Ausgang 1 zurück (Tauchpumpe AUS).
- Bei Überschreiten von SP2 oder Drahtbruch schaltet Ausgang 2 zurück (AUS).

13.3 Vorlage- bzw. Druckerhöhungsbehälter

Gutbereich-Überwachung (Alarm) und Regelung des Füllstands

Schaltausgang 1: Nachfüllen	
SP1	Oberer Sollwert erreicht → Nachfüllen beenden
rP1	Unterer Sollwert unterschritten → Nachfüllen starten
OU1	Hysteresefunktion, Öffner (Hnc)
Schaltausgang 2: Sicherheitsfunktion Min-Max	
SP2	Max-Wert überschritten → Alarm
rP2	Min-Wert unterschritten → Alarm
OU2	Fensterfunktion, Schließer (Fno)

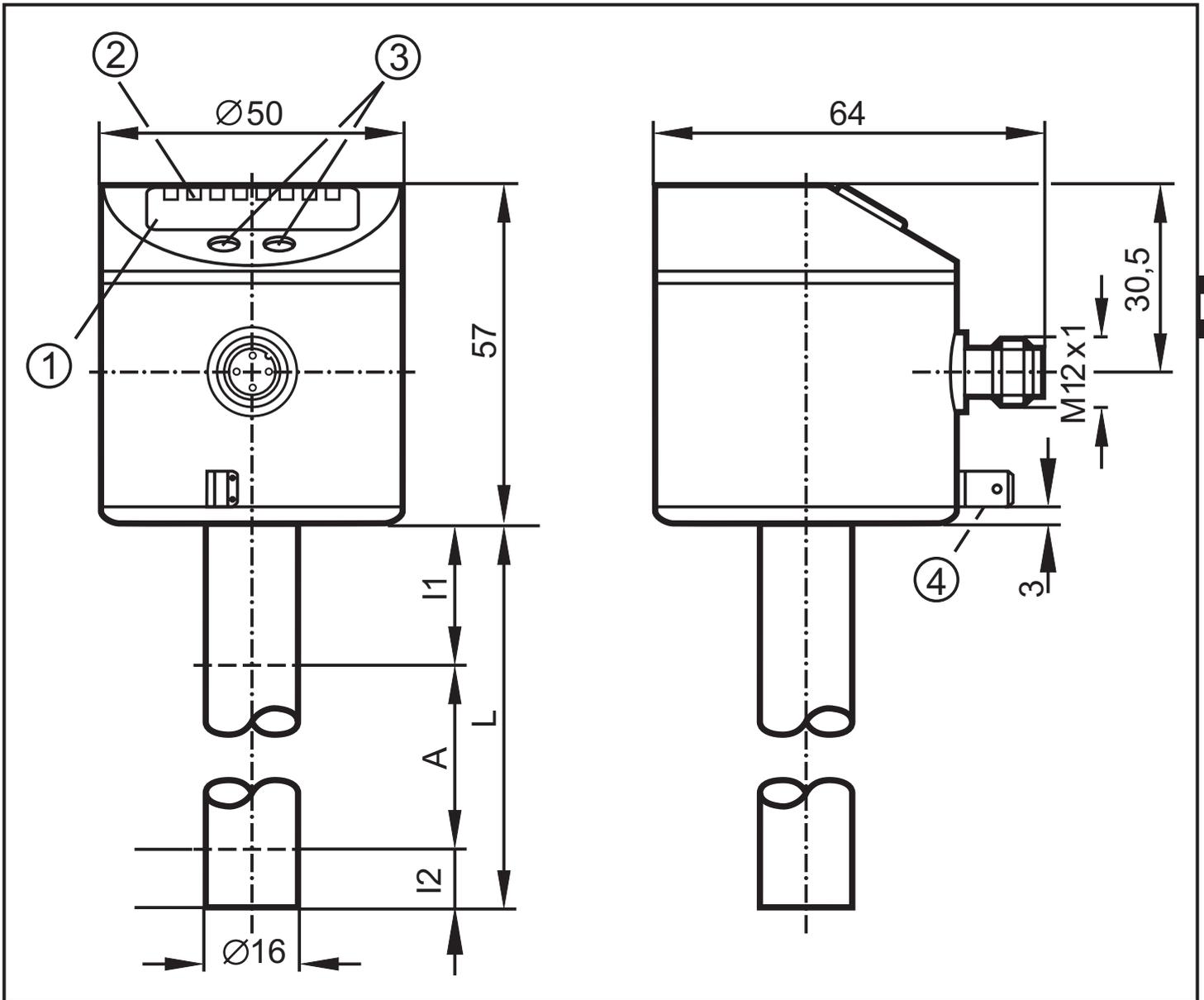


XX.X = Anzeigewert

A = Nachfüllen; B = Min-Überwachung; C = Max-Überwachung

- Unterschreitet der Füllstand rP1, schaltet Ausgang 1, bis Flüssigkeit nachgefüllt wird. Wird SP1 wieder erreicht, schaltet Ausgang 1 zurück.
- Bei Unterschreiten von rP2 oder Überschreiten von SP2 oder Drahtbruch schaltet Ausgang 2 zurück (AUS) (→ Alarmmeldung).
- Die logische Verknüpfung zwischen den Ausgängen 1 und 2 zeigt an, ob Überfüllung vorliegt oder der Minimalfüllstand unterschritten ist:
 - Überfüllung: Ausgang 1 und Ausgang 2 zurückgeschaltet (AUS).
 - Min-Wert unterschritten: Ausgang 1 geschaltet (EIN) und Ausgang 2 zurückgeschaltet (AUS).

14 Maßzeichnung



DE

	LK1022		LK1023		LK1024	
	cm	inch	cm	inch	cm	inch
L (Stablänge)	26,4	10,4	47,2	18,6	72,8	28,7
A (aktiver Bereich)	19,5	7,7	39,0	15,4	58,5	23,0
I1 (inaktiver Bereich 1)	5,3	2,0	5,3	2,0	10,2	4,0
I2 (inaktiver Bereich 2)	1,5	0,6	3,0	1,2	4,0	1,6
1	4-stellige alphanumerische Anzeige					
2	Status-LEDs					
3	Programmirtasten					
4	Gehäuseanschluss (Flachstecker 6,3 mm nach DIN 46244)					