

CE

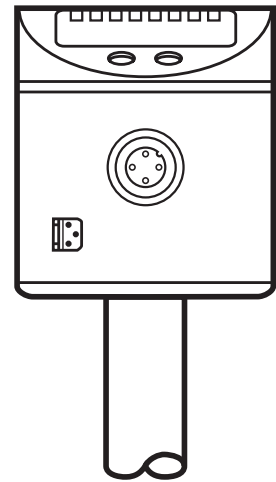
取扱説明書
レベルセンサー

LK10xx

LK70xx

JP

80264293 / 01 11 / 2018



内容

1	はじめに	4
1.1	表記の説明	4
2	安全の為の注意	4
3	機能と特徴	5
3.1	アプリケーション	5
3.2	アプリケーションエリアの制限	5
4	作業の開始	6
4.1	サンプル設定1	6
4.2	サンプル設定2	7
5	機能	8
5.1	測定原理	8
5.2	動作原理/センサーの機能	8
5.2.1	動作モード	9
5.2.2	内蔵オーバーフロー保護に関する注意	9
5.2.3	ディスプレイと出力機能	10
5.2.4	タンクの実際のレベルを示すためのオフセット	11
5.2.5	エラー時の定義済みの状態	11
5.2.6	IO-Linkの機能	11
6	取付け方法	12
6.1	オーバーフロー保護ありの動作用の設置方法	13
6.2	オーバーフロー保護なしの動作用の設置方法	14
6.2.1	非アクティブゾーンへの取付け	14
6.2.2	プローブのアクティブゾーンAへの取付け	15
6.3	設置に関するその他の注意	16
6.3.1	取付け用アクセサリ :	16
7	電気接続	17
8	操作部、表示の説明	18
9	メニュー	19
9.1	メニュー構造	19
10	パラメータ設定	20
10.1	パラメータ設定全般	20
10.2	基本設定	21

10.2.1	測定単位[uni]の設定	21
10.2.2	オフセット[OFSS]の設定	21
10.2.3	媒体[MEdl]の設定	21
10.2.4	オーバーフロー保護[OP]の設定	22
10.2.5	オーバーフロー保護[OP]の調整	23
10.3	出力信号の設定	24
10.3.1	OUTxの出力機能[oux]の設定	24
10.3.2	スイッチングしきい値[SPx]/[rPx]の設定 (ヒステリシス機能)	24
10.3.3	スイッチングしきい値[FHx]/[FLx]の設定 (ウインド機能)	25
10.3.4	スイッチング出力のスイッチング遅延[dSx]の設定	25
10.3.5	スイッチオフ遅延[drx]の設定	25
10.3.6	出力ロジック[P-n]の設定	25
10.3.7	障害の場合の出力の応答[FOUx]	25
10.3.8	ディスプレイ[diS]の設定	25
10.3.9	すべてのパラメーターを工場出荷時設定にリセット[rES]	26
11	IO-Linkからのパラメータ設定に関する注意	26
12	動作	26
12.1	動作インジケータ	27
12.2	設定されたパラメータの読取り	27
12.3	エラー表示	27
12.4	さまざまな動作状態における出力応答	28
13	仕様	28
13.1	設定値[OFSS]	29
13.2	[OP]の計算支援 :	30
13.2.1	「カバーから」の定義	30
13.2.2	「底から」の定義	30
13.3	設定範囲[SPx] / [FHx]および[rPx] / [FLx]	31
14	メンテナンス/清掃/媒体の変更	31
14.1	オーバーフロー保護なしの動作の場合のメンテナンス情報	31
15	工場出荷時設定	32
16	アプリケーション	33
16.1	油圧タンク	33
16.2	ポンプ場	34
16.3	保管タンク	35

1 はじめに

1.1 表記の説明

▶ 操作指示

> 操作による応答、結果

[...] 設定ボタン、表示等

→ 参照



重要注意事項

誤動作や障害の原因になりますのでご注意ください。



情報

補足注意事項

2 安全の為の注意

- 製品のセットアップの前に本書をお読みになり、ご使用中は保管しておいてください。
- 製品がアプリケーションおよび環境条件に適していることを確認してください。
- 製品は意図された目的以外に使用しないでください。(→ 機能と特徴)
- 製品は許可される媒体以外に使用してはなりません(→ 技術データ)。
- 使用上の注意や技術的な説明を無視した場合、物的および人的損害をもたらす恐れがあります。
- 製品を改造したりオペレーターの使用法が不適切であったりしたために生じた結果について、当社は責任を追わず、また保証の対象外となります。
- 製品の取り付け、接続、設定および保守運用は有資格者が実施してください。
- 製品とケーブルは損傷から保護してください。
- 本センサーは標準EN 61000-6-4に準拠します。本センサーは屋内での使用により無線干渉を生じることがあります。干渉が生じた場合は、ユーザーは適切な是正措置をとる必要があります。

3 機能と特徴

3.1 アプリケーション

センサーは工作機械構築の要件を満たすように特別に設計されています。クーラントエマルジョン（および汚れ）、切削オイルおよび油圧オイルのモニタリングに特に適しています。

3.2 アプリケーションエリアの制限

- センサーは次のものには適していません。
 - 酸およびアルカリ
 - ハイジエニックおよび電気メッキアプリケーション
 - 導電性および粘着性の強い媒体（のり、シャンプーなど）
 - 粒子 / ペレット
 - グラインダーでの使用（沈着物形成のリスクが大きくなります）
- 導電率の良い泡がレベルとして検出される場合があります。
 - ▶ アプリケーションテストによって適切な機能をテストしてください。
- 温度が35°Cを超える水および水性媒体の場合は、センサーを空調管に取り付けてください（→ アクセサリー）。
- 媒体の自動検出
非常に不均一な、互いに分離して分離層を形成する媒体（水の上に油の層がある場合など）の場合、次が該当します。
 - ▶ アプリケーションテストによって適切な機能をテストしてください。

4 作業の開始

迅速にセットアップするために、おおよそのアプリケーションは次に説明するサンプル設定を使用できます。示された最小距離は、説明される各ケースのみに適用されます。


4.1 サンプル設定1

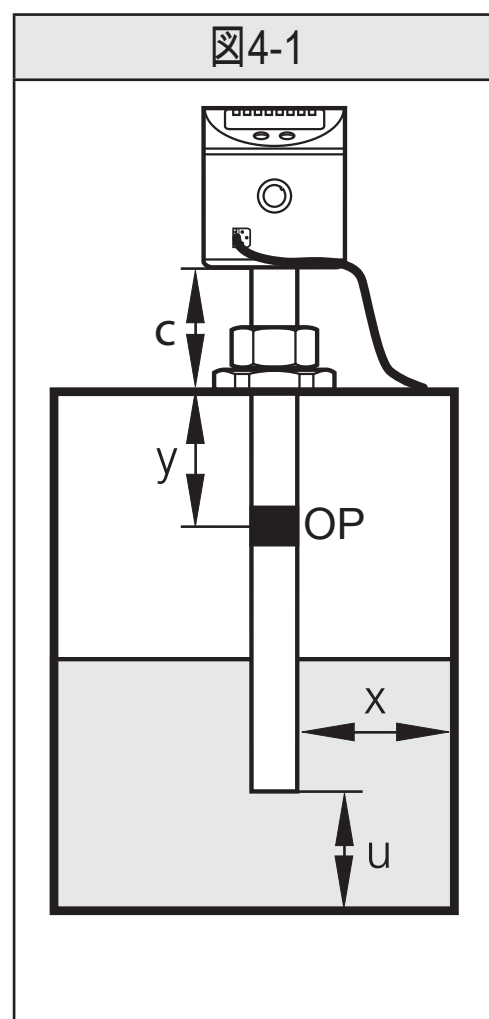
適用されるセンサー：	LK1022 (プローブ長L = 264 mm)
検出対象の媒体：	鉱物油
動作モード	手動で媒体選択、オーバーフロー保護あり (工場出荷時設定LK10xx) → 5.2.1
設置タイプ：	金属タンク、図4-1に従って設置


- ▶ センサーを取付けます。
- ▶ 距離 (x)、(u)、(c) に従います。

x：	最小4.0 cm
u：	最小1.0 cm
c：	最大14.0 cm

- ▶ センサーとタンクを電気接続で接地します。
(→ 7)
- ▶ パラメータ設定シーケンスに従います。
 - [MEdl] = [OIL.2] (→ 10.2.3)
 - [OFS] = (u) 例：(u) = 2.0 cm (→ 5.2.4)
 - [OP]：オーバーフロー保護OPを、取付け部品から4.5 cmより長い取付け距離 (y) 下にセットします。

 距離 (y) が4.5 cmより小さい場合、調整プロセス[cOP]で誤動作やエラーメッセージが生じることがあります。



 ステップインクリメントと設定範囲：→ 13.2
[OP]の計算支援：→ 13.3

- ▶ オーバーフロー保護OPの[cOP]への調整(→ 10.2.5)
- > センサーは動作準備ができています
- ▶ 必要に応じてさらに設定します。
- ▶ センサーが正しく動作するかどうか確認します。

4.2 サンプル設定2

適用されるセンサー：	LK7023 (プローブ長 $L = 472$ mm)
検出対象の媒体：	クーラントエマルジョン
動作モード	媒体自動検出 (工場出荷時設定LK70xx) → 5.2.1.
設置タイプ：	金属タンク、図4-2に従って設置

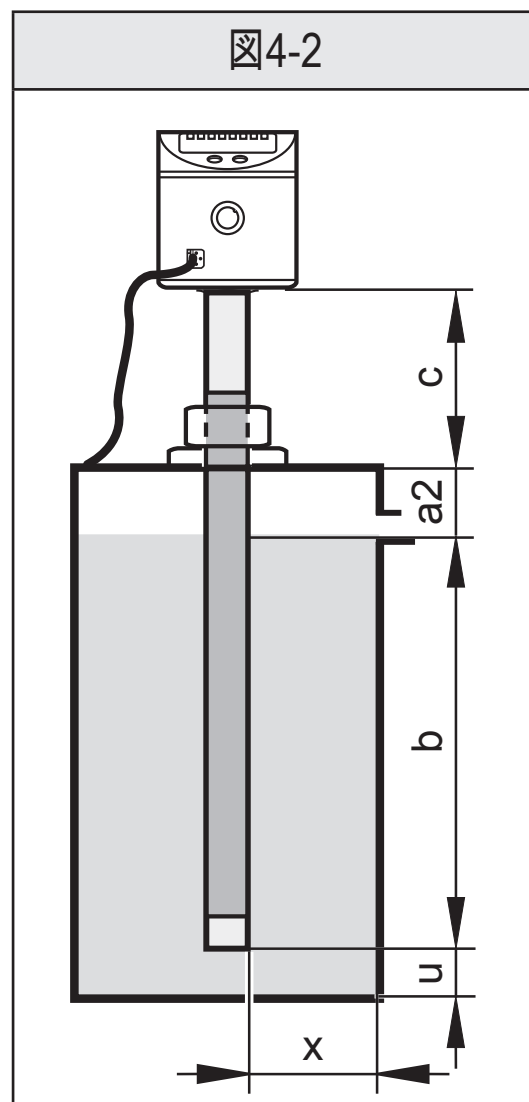
- ▶ センサーを取付けます。
- ▶ 距離 (x)、(u)、(c) に従います。

x ：	最小4.0 cm
u ：	最小1.0 cm
c ：	最大23.0 m

- ▶ センサーとタンクを電気接続で接地します。(→ 7)
- ▶ 最大許容レベル (b) に従います。

! 最大レベル (b) と取付け部品との間に、5.0 cmより大きい距離 ($a2$) をとらなければなりません。

- ▶ パラメータ設定シーケンスに従います。
 - [MEdl] = [Auto] (→ 10.2.3)
 - [OFS] = (u) 例：(u) = 1.0 m (→ 5.2.4)
 - [SP1] = スイッチポイントを、取付け部品から5.0 cmより長い取付け距離 ($a2$) 下にセットします。



i 0.5 cm刻みで調整可能です。
スイッチポイント[SP1]はオーバーフロー保護として使用されます (ポンプオフ、入口を閉鎖、など)。

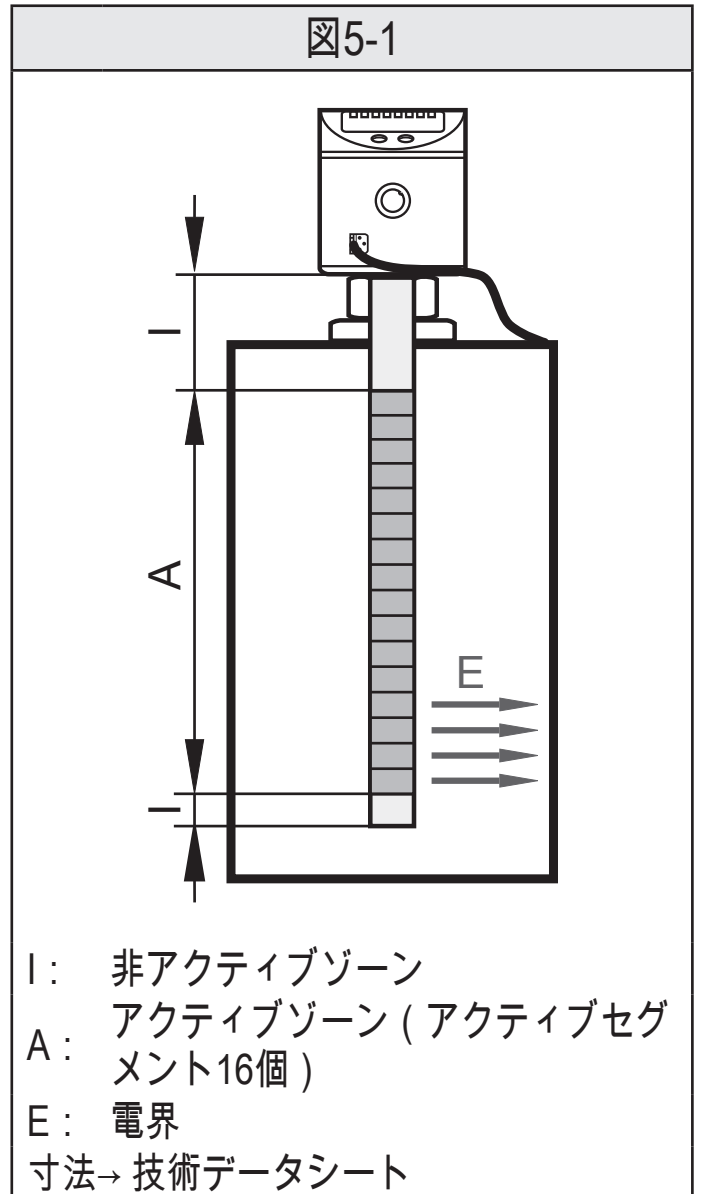
- ▶ センサーを再初期化する必要があります。
- ▶ 動作電圧をオフにしてから再度オンにします。
- ▶ センサーは動作準備ができています
- ▶ 必要に応じてさらに設定します。
- ▶ センサーが正しく動作するかどうか確認します。

5 機能

5.1 測定原理

センサーは静電容量式測定原理に従ってレベルを判断します。

- 検出対象の媒体によって電界 (E) が生成され、影響されます。この場の変化によって測定信号が生じ、電子的に評価されます。
- これを検出するためには、媒体の誘電率が重要です。誘電率が高い媒体 (水など) は強い測定信号を生成し、誘電率が低い媒体 (オイルなど) はそれに応じて低い信号を生成します。
- センサープローブのアクティブな測定範囲は、16個の測定セグメントで構成されます。これらが検出範囲に応じて測定信号を生成します。



5.2 動作原理/センサーの機能

このセンサーはさまざまなサイズの容器に設置できます。

2つの出力を利用でき、別々に設定可能です。

OUT1	レベルリミット値のスイッチング信号/IO-Link
OUT2	レベルリミット値のスイッチング信号

センサーをアプリケーションに合わせて調整するには、必要な動作モードを選択します。

5.2.1 動作モード

1. 手動で媒体選択、オーバーフロー保護あり (工場出荷時設定LK10xx)

推奨! 動作の信頼性は最高です!

検出対象の媒体は手動でセットします[MEdI]。また、内蔵の独立して機能するオーバーフロー保護を利用できます。

2. 手動で媒体選択、オーバーフロー保護なし

動作の信頼性は中程度です!

検出対象の媒体は1で説明するように手動でセットします。ただし、オーバーフロー保護は非アクティブです。そのため、調整はできません。

3. 媒体自動検出 (工場出荷時設定LK70xx)

動作の信頼性は最低です!

動作電圧をオンにするたび、センサーは自動的に媒体と設置環境に合わせて調整します。



自動媒体検出では、オーバーフロー保護は利用できません!

自動媒体検出が適切に機能するのは、ある一定の条件下のみです (特殊な取付け仕様に準拠、動作とメンテナンスの制限など)。

5.2.2 内蔵オーバーフロー保護に関する注意

パラメータ[OP] (OP = 過剰充填保護) で、上方のセグメントの1つが内蔵オーバーフロー保護と定義されます。

- オーバーフロー保護OPをアクティブにする場合は、設置状況に合わせて調整を行う必要があります[cOP]。そうしないと、センサーは動作準備ができません。準備が完了するまで[≡≡≡]と表示されます。
- オーバーフロー保護OPは非アクティブにできます ([OP] = [OFF])。



オーバーフロー保護を非アクティブにすると、動作の信頼性が損なわれる場合があります。そのため、理想的な動作と最大の動作信頼性のため、オーバーフロー保護を非アクティブにしないことを推奨します!

- オーバーフロー保護は測定範囲の最大リミットです。スイッチポイント[SPx] / [FHx]は常に[OP]より下です!
- オーバーフロー保護は独立した出力には割り当てられません! 追加の保護を提供し、対応するスイッチポイントを超過したにもかかわらず、(アプリケーション


ション関係の誤動作などにより)出力が切り替わらない場合に、スイッチングします。

- 通常オーバーフロー保護OPは、選択した測定セグメントに達した場合(設定されたOP値より数ミリ手前)に反応します。
- オーバーフロー保護OPは遅延なく直ちに応答します。(すぐ下のスイッチポイントなどの)設定された遅延時間は、オーバーフロー保護OPには影響しません。
- オーバーフロー保護の応答はディスプレイに示されます(「Full」および毎秒の現在のレベルの変化)。

5.2.3 ディスプレイと出力機能

センサーは現在のレベル(cmまたはインチを選択可能)を表示します。表示の単位はパラメータ設定で定義されます。設定された測定単位と出力のスイッチング状態は、LEDで示されます。センサーは、設定されたリミットを超過したこと、またはレベルがリミット未満であることを、2つのスイッチング出力(OUT1、OUT2)で示します。スイッチング出力のパラメータは設定可能です。

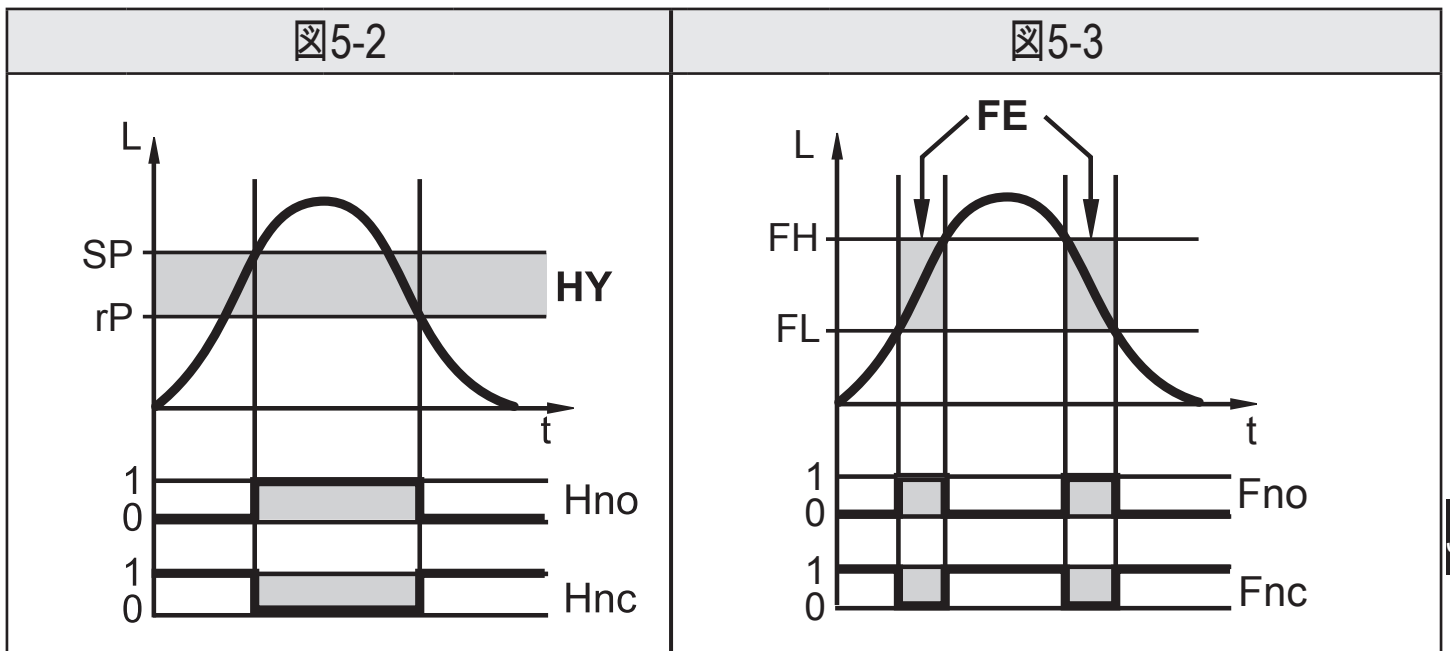
- ヒステリシス機能 / ノーマルオープン (図5-2) : [oux] = [Hno]
- ヒステリシス機能 / ノーマルクローズ (図5-2) : [oux] = [Hnc]

 まず設定ポイント[SPx]が設定され、次に必要な差を使用してリセットポイント[rPx]が設定されます。

 過剰充填保護OPのヒステリシスは固定です。

- ウインド機能 / ノーマルオープン (図5-3) : [oux] = [Fno]
- ウインド機能 / ノーマルクローズ (図5-3) : [oux] = [Fnc]

 ウインド幅は、[FHx]と[FLx]との間の差によって設定できます。[FHx] = 上限値、[FLx] = 下限値。




L : レベル HY : ヒステリシス FE : ウインド

5.2.4 タンクの実際のレベルを示すためのオフセット

タンク底とプローブの下端との間の距離を、オフセット値[OFS]として入力できます。そうすると、ディスプレイとスイッチポイントは実際のレベルを示すようになります (基準ポイント = タンク底)。

 [OFS] = [0]の場合：基準ポイントはプローブの下端です。

 設定されたオフセットはセンサーのディスプレイのみに関係します。IO-Link経由で伝送されるプロセス値には影響ありません。しかしOFSパラメータはIO-Link経由で正しく伝送され、考慮できます。詳細情報：→ 5.2.6

5.2.5 エラー時の定義済みの状態

エラーの場合、各出力について安全状態を定義できます。エラーが検出された場合、または信号品質が最小値未満の場合、出力は定義済みの状態に移行します。この場合に、出力の応答はパラメーター[FOU1]、[FOU2]で設定できます。

(→ 10.3.7)

5.2.6 IO-Linkの機能

センサーはIO-Link通信インターフェースを備えており、プロセスデータや診断データに直接アクセスできます。

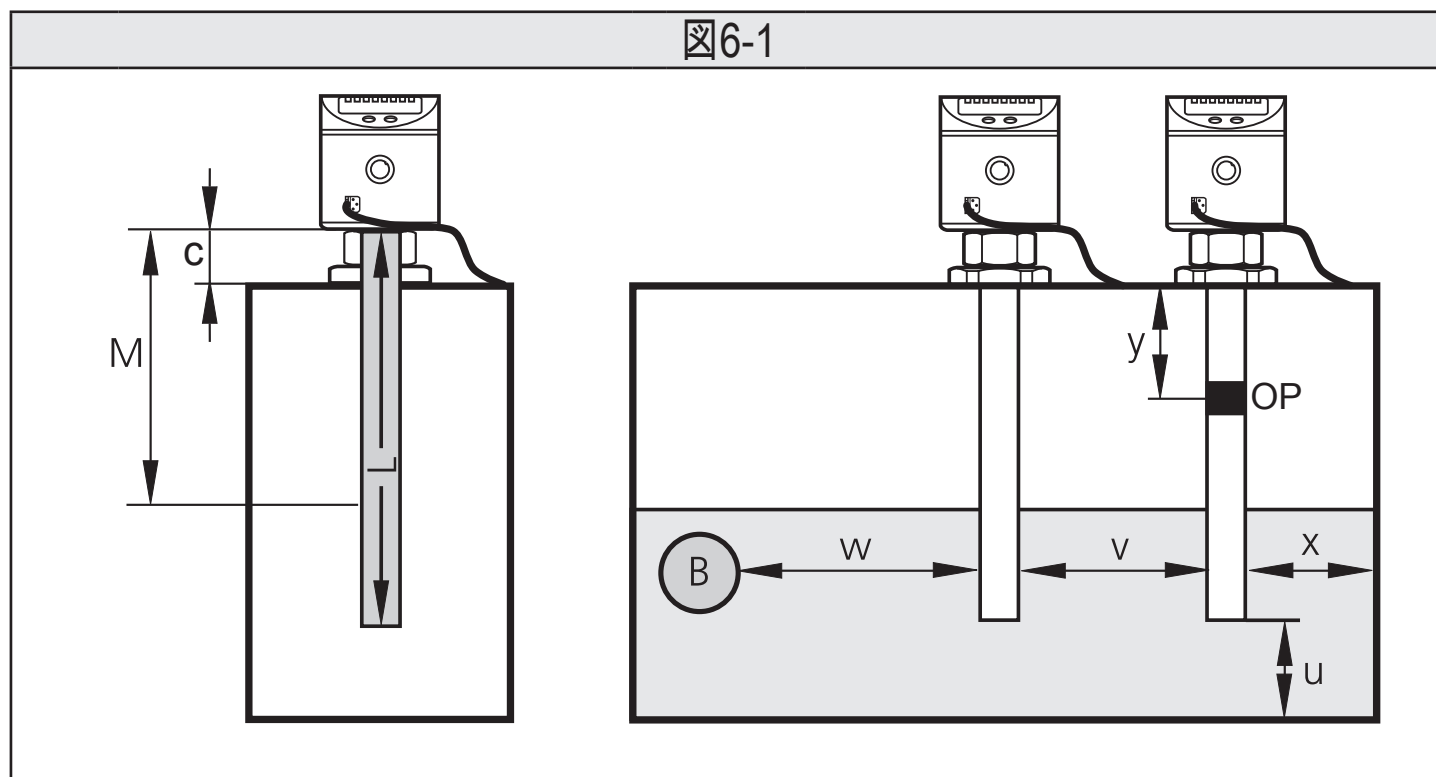
また、センサーの動作中にパラメータを設定できます。センサーをIO-Linkインターフェース経由で操作するには、IO-Link対応モジュール (IO-Linkマスター) が必要です。

PC、適切なIO-LinkソフトウェアとIO-Linkアダプターケーブルを使用すると、システムが動作していない時に通信が可能です。

センサーの設定に必要なIODD、プロセスデータの構造の詳細情報、診断情報、パラメーターアドレス、および必要なIO-Linkハードウェアおよびソフトウェアに関して必要な情報は、www.ifm.com をご覧ください。

6 取付け方法

図6-1



L: プローブ長
M: 取付け部品のゾーン
c: 最大拡張長さ

u~y: 最小距離
OP: オーバーフロー保護
B: タンク内の金属製の物体

表6-1

	LKx022		LKx023		LKx024	
	[cm]	[inch]	[cm]	[inch]	[cm]	[inch]
L (ロッド長)	26.4	10.4	47.2	18.6	72.8	28.7
M (取付けゾーン)	14.0	5.5	23.0	9.1	36.0	14.2
c (最大拡張長さ)*						


* 図に示す設置の場合 (タンクふたの厚さは考慮せず、取付け部品はタンクに貫通しない) に該当します。

それ以外の場合は取付けゾーンMに注意してください。

6.1 オーバーフロー保護ありの動作用の設置方法

[MEdl] = [CLW..] または [OIL..]

[OP] = [値 ...] (オーバーフロー保護OPがアクティブ)

 取付け部品を取付けゾーン (M) 内に固定することが許可されています (図6-1)。

- ▶ 表6-1の許容される最大拡張長さ (c) に従ってください。
- ▶ 図6-1および表6-2の最小距離に従ってください。
- ▶ 内蔵オーバーフロー保護に関する注意に従ってください!

 オーバーフロー保護 (OP) は、次の条件を満たす必要があります。

1. 取付け部品より下
2. 取付け部品の下端とOP値の間で測定される最小距離 (y) に調整される

表6-2

	MEdl = CLW.1		MEdl = CLW.2 、 OIL.1		MEdl = OIL.2	
	[cm]	[inch]	[cm]	[inch]	[cm]	[inch]
x	2.0	0.8	3.0	1.2	4.0	1.6
u	1.0	0.4	1.0	0.4	1.0	0.4
y (LKx022)	2.5	1.0	3.5	1.4	4.5	1.8
y (LKx023)	4.5	1.8	5.5	2.2	6.5	2.6
y (LKx024)	6.0	2.4	7.0	2.8	8.0	3.2
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

 [OP]の計算支援 : (→ 13.3)。

6.2 オーバーフロー保護なしの動作用の設置方法

[MEdl] = [Auto] または [OP] = [OFF] (オーバーフロー保護OPは非アクティブ!)

6.2.1 非アクティブゾーンへの取付け

! 最大レベル ($b1$) と非アクティブゾーン ($l1$) との間で、最小距離 ($a1$) を守らなければなりません (図6-2および表6-3参照)!

- ▶ 取付け部品を使用して、センサーを非アクティブゾーン ($l1$) に固定します。拡張長さ (c) が ($l1$) を超えてはなりません (図6-3参照)。
- ▶ 最大レベル ($b1$) が超えていないことを設置後に確認してください (図6-3参照)。
- ▶ さらに表6-4の最小距離に従ってください。

- $l1$ / $l2$: 非アクティブゾーン
 A : アクティブなゾーン
 $a1$: 非アクティブゾーン ($l1$) と最大レベル (b) との最小距離
 $b1$: センサー下端からの最大レベル (オフセットなし)
 c : 外部長さ
 (最大外部長さ : 表6-1)

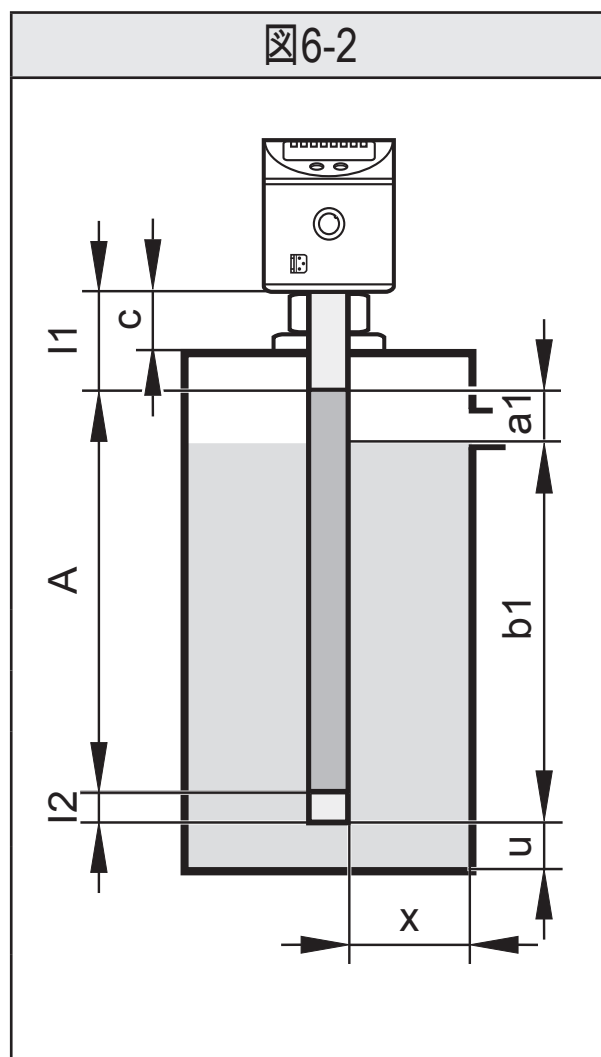



表6-3

	LKx022		LKx023		LKx024	
	[cm]	[inch]	[cm]	[inch]	[cm]	[inch]
$l1$	5.3	2.1	6.0	2.4	10.4	4.1
A	19.5	7.7	39.0	15.4	58.5	23.0
$a1$	1.0	0.4	1.5	0.6	2.5	1
$b1$	20.0	7.9	39.5	15.6	59.5	23.4

6.2.2 プロープのアクティブゾーンAへの取付け

 最大レベル (b2) と取付け部品との間の最小距離 (a2) を守らなければなりません (図6-3および表6-4参照)。

- ▶ 取付け部品を取付けゾーン (M) に固定します。最大拡張長さ (c) に従ってください (表6-1参照)。
- ▶ 取付けの完了後に、最大レベル (b2) を超えていないことを確認してください。
- ▶ $(b) = (L) - (c) - (a2)$ (オフセットなし)
- ▶ さらに表6-4の最小距離に従ってください。

c : 外部長さ
(最大外部長さ : 表6-1)

a2 : 取付け部品と最大レベル (b) との
最小距離

b2 : センサー下端からの最大レベル

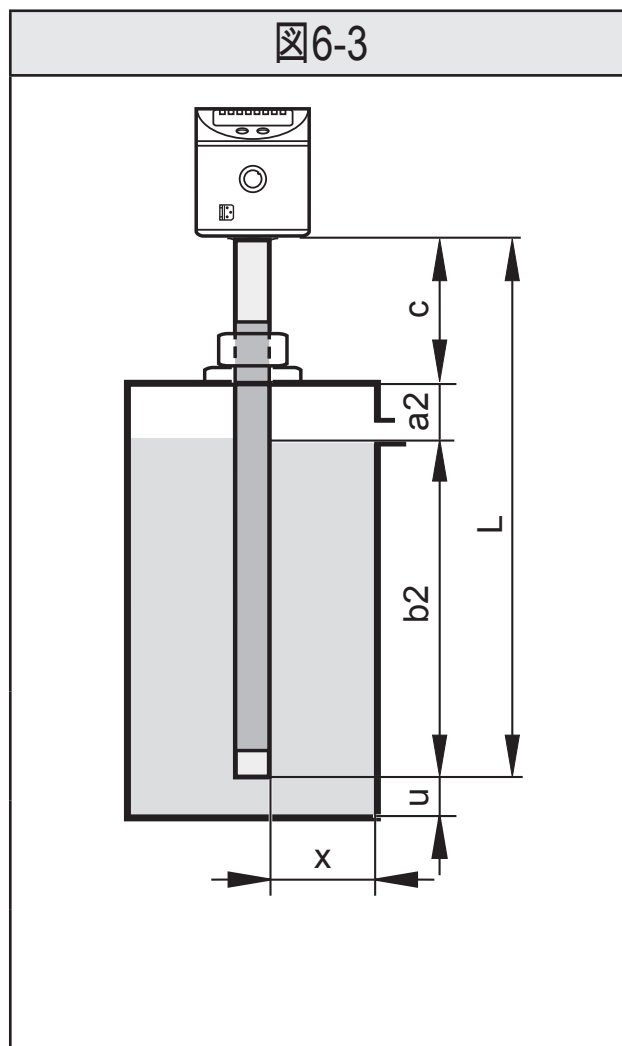


表6-4

	MEdl = CLW.1		MEdl = CLW.2、OIL.1		MEdl = OIL.2 / Auto	
	[cm]	[inch]	[cm]	[inch]	[cm]	[inch]
x	2.0	0.8	3.0	1.2	4.0	1.6
u	1.0	0.4	1.0	0.4	1.0	0.4
a2 (LKx022)	2.0	0.8	2.5	1.0	3.0	1.2
a2 (LKx023)	4.0	1.6	4.5	1.8	5.0	2.0
a2 (LKx024)	6.0	2.4	7.0	2.8	8.0	3.2
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

*) → 図6-1



自動媒体検出[MEdl] = [Auto]またはオーバーフロー保護非アクティブ[OP] = [OFF]の場合は、センサーがスイッチオンになるたびに再初期化が行われ、媒体および設置環境に合わせて調整が行われます。アクティブゾーン/測定範囲が媒体に完全に覆われてはなりません! 示される最小距離でこれが保証されます。

距離が短すぎると調整不良や誤動作につながる可能性があります!

6.3 設置に関するその他の注意

- プラスチックパイプ/プラスチックタンクに取付ける場合は、(パイプ)内径が12.0 cm (4.8インチ)以上なければなりません。センサーを中央に設置します。
- 金属パイプに取付ける場合は、パイプ内径(d)は次の値以上でなければなりません。

表6-5

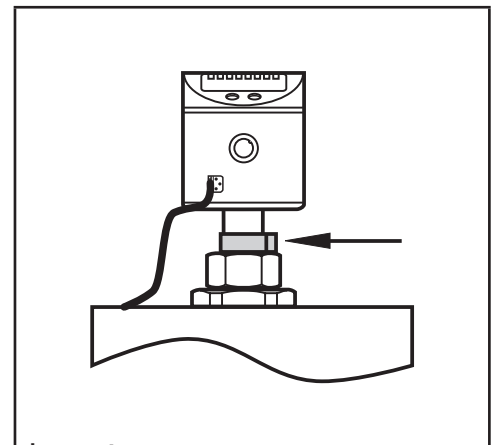
	MEdl = CLW.1		MEdl = CLW.2 、 OIL.1		MEdl = OIL.2 / Auto	
	[cm]	[inch]	[cm]	[inch]	[cm]	[inch]
d	4.0	1.6	6.0	2.4	10.0	4.0

設置高さのマーキング

- ▶ 設定した設置高さを、同梱のステンレスチューブクリップで固定します。

メンテナンスのためにセンサーを固定用金具から取り外した場合、センサーを再取付けするときにこのクリップがリミットストッパーの役割を果たします。そのため、センサーの不意な調整不良を排除できます。これはオーバーフロー保護が正しく機能するために特に必要です。

- ▶ ペンチを使用してステンレスチューブクリップを固定します。
- ▶ 安全に固定されていることを確認します。
- ▶ クリップを取外すには破壊する必要があります。



6.3.1 取付け用アクセサリ :

アクセサリ : www.ifm.com

7 電気接続



配線の接続は、必ず電氣的な知識を持っている人が行ってください。
国内、海外の電気機器設置に関する規定を順守してください。
EN 50178、SELV、PELVに準拠の電源供給

- ▶ 電源を切ります。
- ▶ センサーへの接続は以下のとおりです。

コアカラー			
BK	黒		
BN	茶		
BU	青		
WH	白		
			OUT1 : スイッチング出力/IO-Link OUT2 : スイッチング出力 DIN EN 60947-5-2の色
サンプル回路			
2 x PNPのスイッチング		2 x NPNのスイッチング	

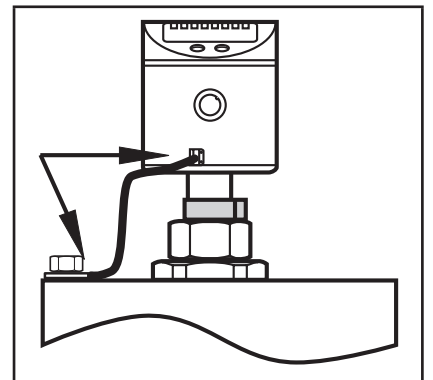


安全に機能するために、センサー外装を対極（接地）に電氣的に接続する必要があります。

- ▶ このためには、シールドリング（図参照）と芯線の断面積が 1.5 mm^2 以上の短いケーブルを使用します。

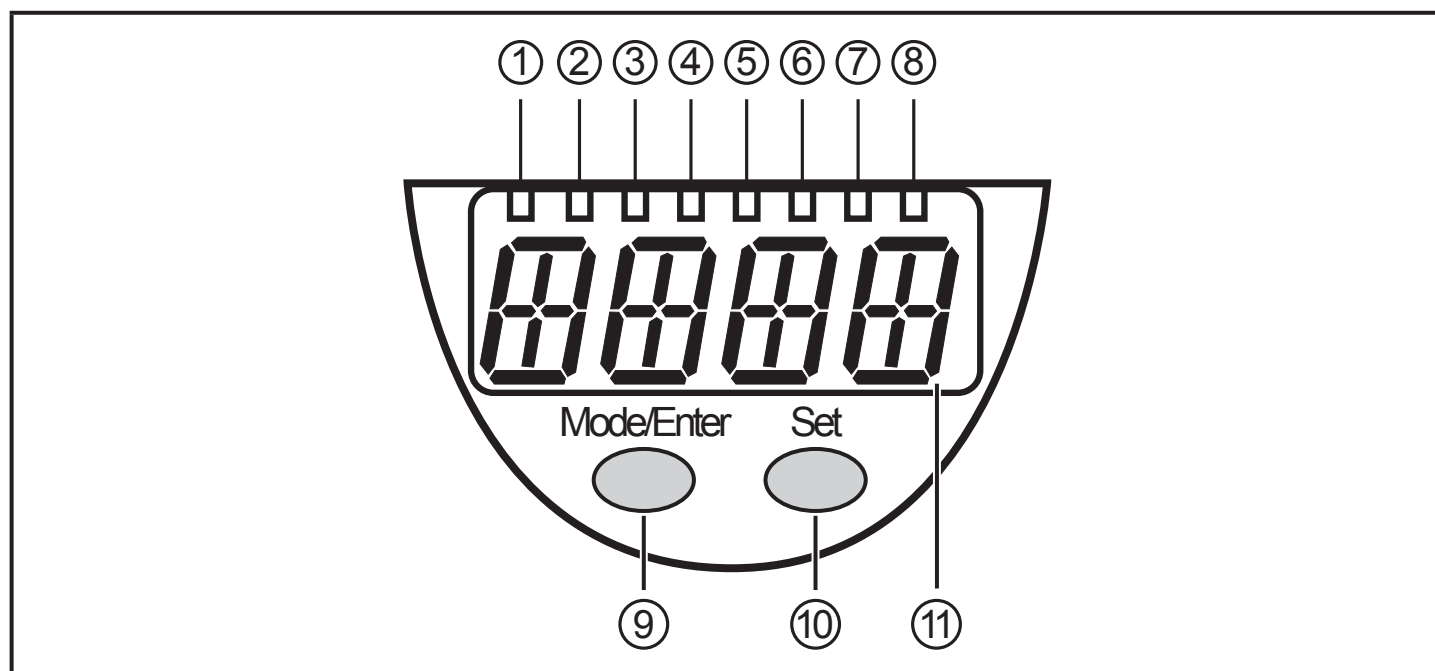
金属製のタンクを使用する場合は、タンク壁が機械のアースとして機能します。

プラスチックタンクの場合は、タンク内にプローブと平行に金属プレートを置くなど、対極を準備する必要があります。プローブまでの最小距離を守ってください。



JP

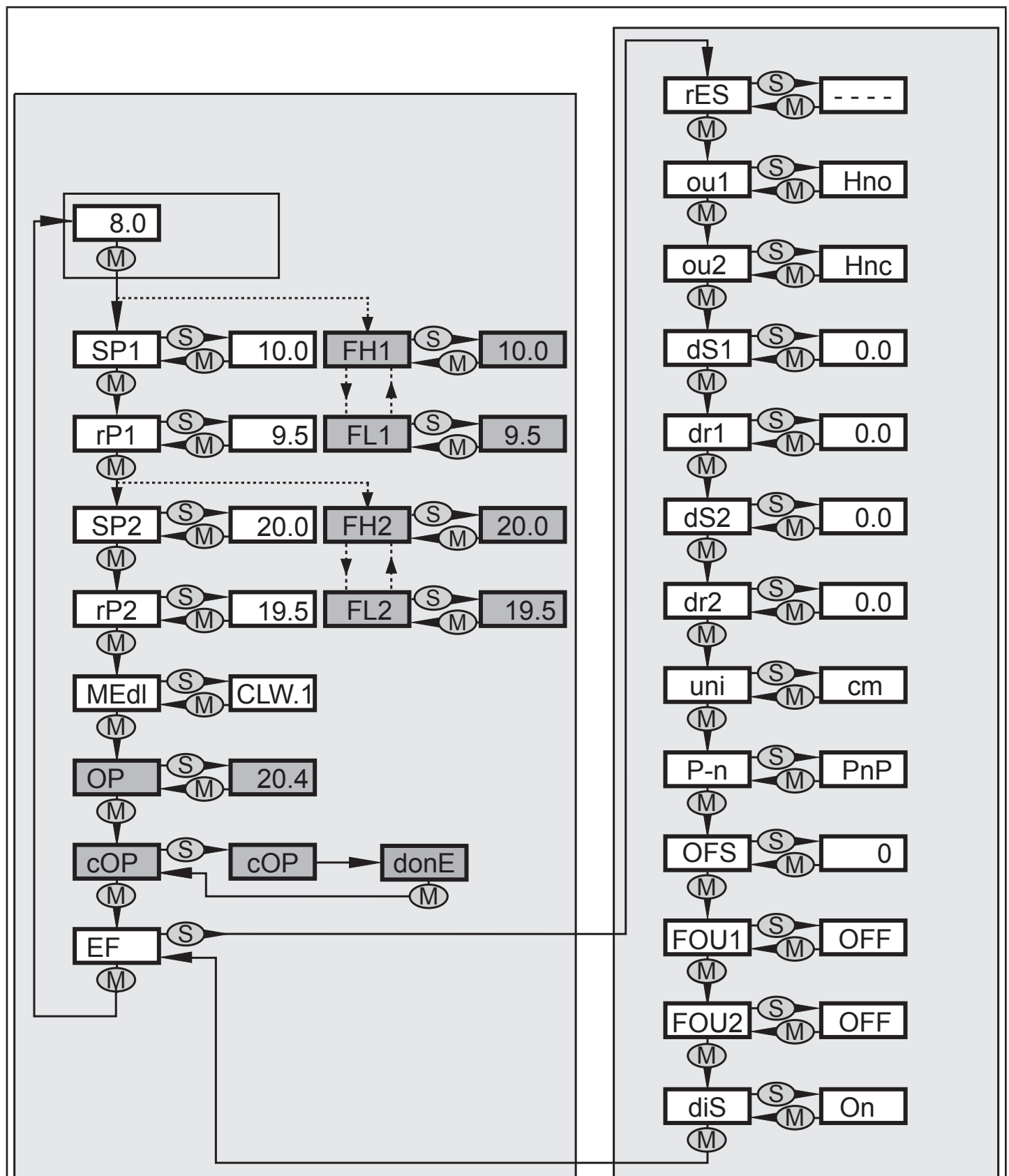
8 操作部、表示の説明




1～8：表示用LED	
LED 1	cm表示
LED 2	インチ表示（※日本国内では新計量法によりSI単位以外使用できません。）
LED 3～6	未使用
LED 7	スイッチング状態OUT2（出力2がスイッチングすると点灯）
LED 8	スイッチング状態OUT1（出力1がスイッチングすると点灯）
9：[Mode/Enter]ボタン	
- パラメータの選択とパラメータ値の承認	
10：[Set]ボタン	
- パラメータ値の設定（押し続けるとスクロール、短く押すとインクリメント）	
12：英数字ディスプレイ、4桁	
- 現在のレベルの表示。 - パラメーターとパラメーター値の表示。 - 動作とエラーの表示。	

9 メニュー

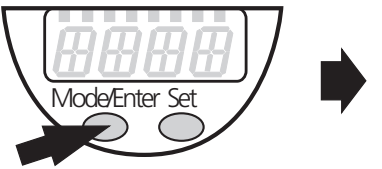
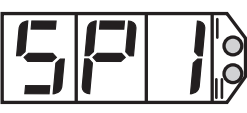
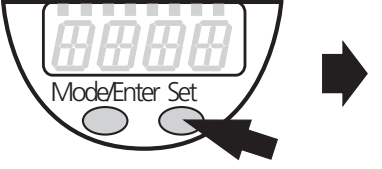
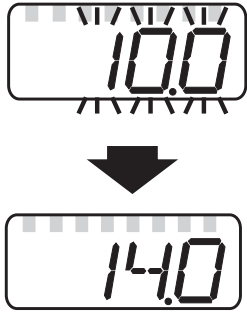
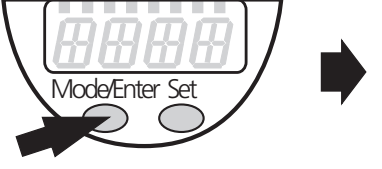

9.1 メニュー構造



 **[[cOP]]**のように灰色で強調表示されているメニュー項目は、割り当てられたパラメータが選択された場合のみ有効です。

10 パラメータ設定

10.1 パラメータ設定全般

1			<ul style="list-style-type: none"> ▶ 必要なパラメータが表示されるまで、[Mode/Enter]を何回か押します。拡張メニュー（メニューレベル2）でパラメータを選択するには ▶ [EF]を選択し、[Set] ボタンを短く押します。
2			<ul style="list-style-type: none"> ▶ [Set]を長押しします。 > 現在のパラメータ値が5秒間点滅します。 > 値が増加します（ボタンを1度押すとステップごとに、ボタンを押し続けると連続的に変更されます）。
3			<ul style="list-style-type: none"> ▶ [Mode/Enter]を短く押します。（=確認） > パラメータが再度表示され、新しいパラメータ値が有効になります。
4	<p>他のパラメータも変更：</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ステップ1からやり直します。 		<p>パラメータ設定を終了するには</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 30秒待つか、[Mode/Enter]を押します。 > 現在の測定値が表示されます。 ▶ [Mode/Enter]を離します。 > パラメータ設定が完了します。

*) 値を減少：最大設定値まで表示を移動させます。

するとサイクルが最小設定値から再度始まります。

タイムアウトプログラミング中に30秒間何もボタンを押さないと、センサーは動作モードに戻り、値は変更されません（例外：cOP）。

ロック/ロック解除本センサーは不正な設定が行なわれるのを予防するため、電子的にロックできます（工場出荷時設定：ロックされていません）。

▶ センサーが通常の動作モードにあることを確認します。

センサーをロックするには：

▶ 両方のボタンを同時に10秒間押します。

> [Loc] と表示されます。

センサーをロック解除するには：

▶ 両方のボタンを同時に10秒間押します。

> [uLoc] と表示されます。



センサーは設置前でも後でもプログラミングできます。例外：オーバーフロー保護[cOP]を調整するには、センサーをタンクに取付ける必要があります。

10.2 基本設定

すべてのパラメータの設定範囲：→ 13

すべてのパラメータの工場出荷時設定：→ 15

10.2.1 測定単位[uni]の設定



▶ SPx、rPx、OP、OFSでは、値を入力する前に[uni]を入力します。これにより不用意な調整不良を防ぎます。

▶ [uni]を選択 ▶ 測定単位をセット[cm]、[inch] (※日本国内では新計量法によりSI単位以外使用できません。)	uni
---	-----

10.2.2 オフセット[OFS]の設定

タンク底と測定プローブの下端との間の距離を、オフセット値として入力できます。(→ 5.2.4)



▶ SPx、rPx、OPでは、値を入力する前に[OFS]を入力します。これにより不用意な調整不良を防ぎます。

▶ [OFS]を選択してください。 ▶ オフセット値を設定します。設定した測定単位[uni]をメモします。	OFS
--	-----

10.2.3 媒体[MEdI]の設定

▶ [MEdI]を選択して対応する感度を設定します。 [CLW.1] = 水、水性媒体、クーラントエマルジョン [CLW.2] = 温度35°Cを超える水性媒体 (空調管への設置) [OIL.1] = 誘電率の大きいオイル (一部の合成油など) [OIL.2] = 誘電率の小さいオイル (鉱物油など) [Auto] = 媒体の自動検出	MEdI
---	------

- ▶ 確信が持てない場合は、オイルには[OIL.2]を選択します。
- ▶ アプリケーションテストを実施することで、正しく機能することが保証されます!



設定[CLW.1]および[CLW.2]は沈着物形成を抑制します（金属製の切りくずなど）。設定[OIL.1]および[OIL.2]は誘電率の高い水や高さが数cmの切りくずの底層を抑制します。オイル層がない場合（または非常に薄い場合）は、底層が検出されます。

設定[MEdl] = [Auto]の場合、オーバーフロー保護は利用できません。その場合、メニュー項目[OP]および[cOP]は使用できません。

10.2.4 オーバーフロー保護[OP]の設定

<ul style="list-style-type: none"> ▶ 最小距離および設置方法に従ってください。 ▶ [OP]を選択します。 ▶ オーバーフロー保護の位置を決めます。 <p>オプション[OP] = [OFF]ではオーバーフロー保護は非アクティブになります。</p>	OP
--	----



- ▶ [OP]は[SPx]または[FHx]よりも前に設定します。
- > [SPx] / [FHx]の設定後に[OP]を[SPx] / [FHx]よりも小さくすると、[SPx] / [FHx]は減少します。
- > [OP]と[SPx] / [FHx]が近い場合は、[OP]を増加させると、[SPx] / [FHx]も増加します（1ステップ刻み）。



オーバーフロー保護が非アクティブ（[OP] = [OFF]または[MEdl] = [Auto]）の場合、センサーの安全機能を特に注意して確認する必要があります。このためには、確認時にオン/オフプロセス、タンクが満杯に近い状態などの特殊な動作状態、想定されるメンテナンスおよび清掃動作を考慮してください。



設定[OP] = [OFF]の場合、メニュー項目[cOP]は利用できません。

10.2.5 オーバーフロー保護[OP]の調整

オーバーフロー保護OPの調整は、必ずセンサーを取付けた状態で行ってください。

可能であれば、タンクが空のときに調整を実施してください。



ただし、タンクは一部充填されていてもかまいません。

- ▶ オーバーフロー保護OPが媒体で覆われていないことを確認してください! オーバーフロー保護OPとレベルの最小距離を守ってください。(→表10-1)

<ul style="list-style-type: none">▶ [cOP]を選択します。▶ [SET]ボタンを押し続けてください。> 数秒間[cOP]が点滅します。その後調整が行われたことが継続的に表示されます。> 調整に成功すると、[donE]と表示されます。▶ [Mode/Enter]で確認します。> 調整に失敗すると、[FAIL]と表示されます。▶ 必要に応じてレベルを下げるか、オーバーフロー保護[OP]の位置を修正し、調整操作を繰り返します。	cOP
--	-----

調整中のオーバーフロー保護OPとレベルの最小距離

	[cm]	[inch]
LKx022	2.0	0.8
LKx023	3.5	1.4
LKx024	5.0	2.0



オーバーフロー保護OPの位置は、パラメータ[OP]を呼び出すことで判断できます。必要に応じてオフセットをメモします。

センサーは調整前には動作準備ができていないため、現在のレベルは手動で判断します。

設定[MEdl] = [Auto]または[OP] = [OFF]の場合は、パラメータ[cOP]は利用できません。



オーバーフロー保護がアクティブなとき ([OP] = [値...])、次の場合には調整[cOP]を毎回実施する必要があります。

- [MEdl]または[OP]が変更された。この場合、ディスプレイに≡≡≡と表示されます。
- 取付け位置 (高さ、向き) が変更された。
- センサーとタンク接地との接続 (ジャンパーケーブルの長さ) が変更された。



オーバーフロー保護が非アクティブ ([OP] = [OFF]または [MEdl] = [Auto]) の場合

基本設定を割当て、媒体と設置環境に合わせて調整するために、センサーの設置時に再初期化する必要があります。

- ▶ 動作電圧をオフにしてから再度オンにします。

10.3 出力信号の設定

10.3.1 OUTxの出力機能[oux]の設定

<p>▶ [oux]を選択してスイッチング機能を調整します。</p> <p>[Hno] = ヒステリシス機能 / ノーマルオープン [Hnc] = ヒステリシス機能 / ノーマルクローズ [Fno] = ウインド機能 / ノーマルオープン [Fnc] = ウインド機能 / ノーマルクローズ</p> <p>スイッチング出力をオーバーフロー保護として使用する場合、設定 [oux] = [Hnc] (NC機能) を推奨します。ノーマルクローズ動作原理では、断線やケーブルの破損も確実に検出されます。</p>	<p>ou1 ou2</p>
---	--------------------

10.3.2 スwitchingしきい値[SPx]/[rPx]の設定 (ヒステリシス機能)

<p>▶ [oux]に関して機能[Hno]または[Hnc]が設定されていることを確認してください。</p> <p>▶ まず[SPx]を設定してから次に[rPx]を設定します。</p> <p>▶ [SPx]を選択して出力がセットされる値を設定します。</p>	<p>SP1 SP2</p>
<p>▶ [rPx] を選択して出力がリセットされる値を設定します。</p>	<p>rP1 rP2</p>

[rPx]は[SPx]の値より小さい値しか設定できません。センサーは[SPx]の値より小さい値のみ受け付けます。[SPx]をシフトすると、設定範囲の下限に到達しない場合は[rPx]もシフトされます。

10.3.3 スイッチングしきい値[FHx]/[FLx]の設定 (ウインド機能)

<ul style="list-style-type: none"> ▶ [oux]に関して機能[Fno]または[Fnc]が設定されていることを確認してください。 ▶ まず[FHx]を設定してから次に[FLx]を設定します。 ▶ [FHx] を選択して許容範囲の上限値を設定します。 	FH1 FH2
<ul style="list-style-type: none"> ▶ [FLx] を選択して許容範囲の下限値を設定します。 	FL1 FL2

[FLx]FL1は常に[FHx]より低い値です。センサーは[FHx]の値より小さい値のみ受け付けます。[FHx]をシフトすると、設定範囲の下限に到達しない場合は[FLx]もシフトされます。

10.3.4 スイッチング出力のスイッチング遅延[dSx]の設定

<ul style="list-style-type: none"> ▶ [dSx] を選択して0.0~60秒の値を設定します。スイッチング遅延はVDMAに従って発生します。 	dS1 dS2
--	------------

10.3.5 スイッチオフ遅延[drx]の設定

<ul style="list-style-type: none"> ▶ [drx] を選択して0.0~60秒の値を設定します。スイッチング遅延はVDMAに従って発生します。 	dr1 dr2
--	------------

10.3.6 出力ロジック[P-n]の設定

<ul style="list-style-type: none"> ▶ [P-n]を選択して[PnP]または[nPn]を設定します。 	P-n
--	-----

10.3.7 障害の場合の出力の応答[FOUx]

<ul style="list-style-type: none"> ▶ [FOUx]を選択して値を設定します。 <p>[On] = 障害の場合に出力はONにスイッチ [OFF] = 障害の場合に出力はOFFにスイッチ</p> <p>ハードウェアの障害や信号品質が低すぎる場合は障害とみなされます。オーバーフローは障害とはみなされません。</p>	FOU1 FOU2
---	--------------

10.3.8 ディスプレイ[diS]の設定

<ul style="list-style-type: none"> ▶ [diS]を選択して値を設定します。 <p>[On] = 動作モードでディスプレイはオン。測定値を500 msごとに更新。</p> <p>[OFF] = 動作モードでディスプレイはオフ。いずれかのボタンを押すと、現在の測定値が30秒間表示されます。ディスプレイが非アクティブでも、インジケータLEDはアクティブなままです。</p>	diS
---	-----

10.3.9 すべてのパラメーターを工場出荷時設定にリセット[rES]

<ul style="list-style-type: none">▶ [rES]を選択します。▶ [----]と表示されるまで[Set]を押し続けます。▶ [Mode/Enter]を短く押します。> センサーがリブートし工場出荷時設定が復元されます。	rES
--	-----


11 IO-Linkからのパラメータ設定に関する注意

 工場出荷時、LK10xxタイプのセンサーは動作可能な状態にはなっていません。


最初に内蔵の過充填防止OPを調整する必要があります。

アプリケーションによっては、次のような方法でOPを調整できます。

- ディスプレイで直接設定。→ 10
- IO-Linkツール (LR DEVICE等) の、「Teach_OP [cOP]」ボタンから設定。
- コントローラーから設定：
IO-Link インデックス2 (長さ: 1バイト) に値208を書き込みます。

 OP調整はデータとしては保存されません。

そのため、センサーが故障した場合などには再度調整が必要です。新しいセンサーで、操作キーまたはIO-Linkを使用して、OP調整を手動で実施する必要があります。OP調整を正しく実行しないと、センサーはプロセスデータの循環的伝送を再開しません。

 工場出荷時設定へのリセットを実行すると (「Restore Factory Settings」ボタン)、センサーが再起動して工場出荷時設定が復元されます。

12 動作

動作電圧投入後、センサーは動作モード (通常の動作モード) になります。測定および評価機能が実行され、設定されたパラメータに従って出力信号が生成されます。

- ▶ センサーが正しく動作するかどうか確認します。

12.1 動作インジケータ

[----] (点灯)	電源投入後の初期化フェーズ
[数値] + LED 1	現在のレベルはcm単位。
[数値] + LED 2	現在のレベルはインチ単位。
LED 7 / LED 8	スイッチング状態OUT2 / OUT1 (出力xがスイッチするとLED xが点灯)
[----]	レベルがアクティブゾーンより下。
[FULL] + [数値]を交互に表示	オーバフロー保護OPに到達 (オーバフローの警告) またはレベルがアクティブゾーンより上。
≡≡≡≡	オーバフロー保護OPの[cOP]の調整が必要です。
[Loc]	センサーが操作キーからロックされました。パラメータ設定はできません。ロックを解除するには2つの設定ボタンを10秒間押します。
[uLoc]	センサーはロック解除状態/パラメータ設定が再度可能です。
[C.Loc]	センサーが一時的にロックされます。IO-Linkからのパラメータ設定は有効です (一時ロック)
[S.Loc]	センサーはソフトウェアにより恒久的にロックされています。このロックはパラメータ設定ソフトウェアからのみ解除できます。

JP

12.2 設定されたパラメータの読取り

- ▶ [Mode/Enter]を短く押します (必要に応じて数回繰り返します)。
- > 必要なパラメータに到達するまでメニュー項目を通過します。
- ▶ [Set]を短く押します。
- > 対応するパラメータ値が30秒間表示されます。

12.3 エラー表示

	考えられる原因	推奨される措置
[Err]	電子部のエラー。	▶ 装置を交換してください。
[SEnS]	<ul style="list-style-type: none"> • ソースの干渉 • 配線不良 • 供給電圧の問題 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 電気接続をチェックしてください。 ▶ センサーとタンク接地の間の接続をチェックしてください。

[FAIL]	<p>オーバーフロー保護OPの調整中のエラー</p> <ul style="list-style-type: none"> 調整中にオーバーフロー保護が媒体で覆われた オーバーフロー保護が汚れている 最小距離が短すぎる 取付け部品がオーバーフロー保護より下で検出された 測定値が一定でない 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 必要に応じてレベルを下げます。 ▶ プローブを清掃します。 ▶ 設置に関する注意に従ってください。 ▶ オーバーフロー保護の位置を修正します。 ▶ 調整をやり直してください。 ▶ OPを非アクティブにします。(→ 5.2.2)
[SC1] + LED 8 [SC2] + LED 7	点滅 スイッチング出力OUT1またはOUT2で短絡	▶ 短絡を取り除きます。
[SC] + LED 7 + LED 8	点滅 両方のスイッチング出力で短絡	▶ 短絡を取り除きます。
[PArA]	データセット不良。	▶ 工場出荷時設定にリセットします[rES]。

12.4 さまざまな動作状態における出力応答

表11-1		
	OUT1	OUT2
初期化フェーズ	オフ	オフ
オーバーフロー保護OPが調整されていない	オフ	オフ
オーバーフロー保護OPが調整されていないかアクティブでない通常の動作	レベルと [ou1]の設定に従います	レベルと [ou2]の設定に従います
障害	[FOU1] = [OFF]の場合はOFF [FOU1] = [On]の場合はON	[FOU2] = [OFF]の場合はOFF [FOU2] = [On]の場合はON

13 仕様



仕様と寸法図はwww.ifm.comをご覧ください。

13.1 設定値[OF S]

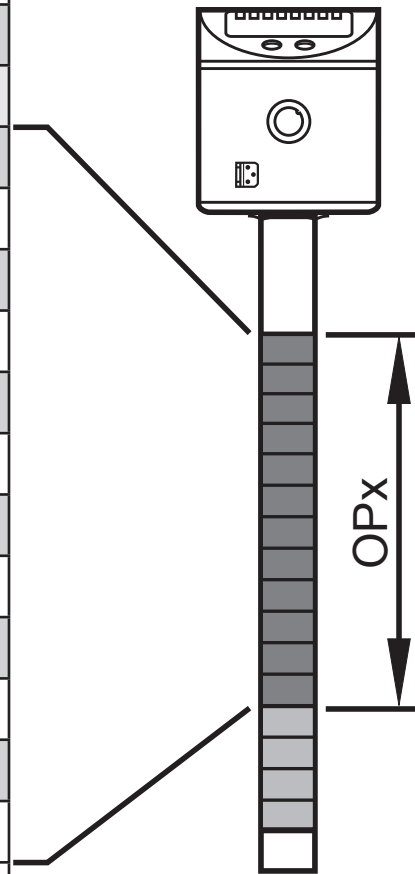
表12-1

	[cm]		[inch]	
設定範囲	0 ~ 200.0		0 ~ 78.8	
	LKx022 LKx023	LKx024	LKx022 LKx023	LKx024
ステップ	0.5	1	0.2	0.5

設定値[OP]

表12-2

LKx022		LKx023		LKx024	
[cm]	[inch]	[cm]	[inch]	[cm]	[inch]
20,4	8,0	40,7	16,0	61	23,9
19,1	7,5	38,3	15,1	57	22,4
17,9	7,1	35,8	14,1	53	21,0
16,7	6,6	33,4	13,1	50	19,5
15,5	6,1	31,0	12,2	46	18,1
14,3	5,6	28,5	11,2	42	16,7
13,0	5,1	26,1	10,3	39	15,2
11,8	4,7	23,6	9,3	35	13,8
10,6	4,2	21,2	8,3	31	12,3
9,4	3,7	18,8	7,4	28	10,9
8,2	3,2	16,3	6,4	24	9,5
6,9	2,7	13,9	5,5	20	8,0



OPx : 設定範囲[OP]



[OP]について示される値は、OPとプローブ下端との間の距離を示します。この値は[OF S] = [0]に適用されます。

[OF S] > [0]の場合は、設定されたオフセット値の分だけ大きくなります。

例LK1022 : 表12-2に従って、OPはセグメント20.4 cmに設定する必要があります。

[OF S] = 7.0 cm

[OP]は20.4 cm + 7.0 cm = 27.4 cmに設定します。

13.2 [OP]の計算支援：

! オーバーフロー保護OPが適切に機能するためには、最小距離 (y) (図 12-1) を守る必要があります。(→ 6.1).

次が適用されます (図12-1)

$B + c = L + u$ および $B = z + y$	B : タンク高さ c : 外部の長さ (最大→ 6) y : 必要なカバーからの応答レベルOP (最小→ 6.1、最大→ 13.2)	L : プローブ長 u : プローブとタンク底との距離 z : 底からの必要な応答レベルOP (最大 : $z < L - c - y$ または $z < B - y$)
---------------------------------------	---	---

13.2.1 「カバーから」の定義

オーバーフロー保護OPの「カバーから」の必要な距離 (y) は、次のように定義されます。

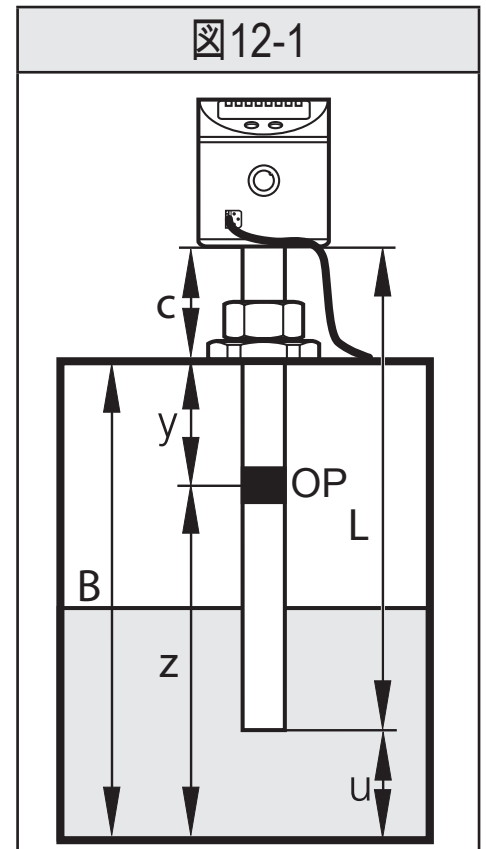
- オフセットなし ($[OFS] = [0]$) : $[OP] = L - c - y$
- オフセットあり ($[OFS] = u$) : $[OP] = L - c - y + u$
 または
 $[OP] = B - y$

例：

$c = 3.0 \text{ cm}$ 、 $y = 5.0 \text{ cm}$ 、 $u = 1.0 \text{ cm}$

オフセットなし : $[OP] = 26.4 \text{ cm} - 3.0 \text{ cm} - 5.0 \text{ cm} = 18.4 \text{ cm}$

オフセットあり : $[OP] = 26.4 \text{ cm} - 3.0 \text{ cm} - 5.0 \text{ cm} + 1.0 \text{ cm} = 19.4 \text{ cm}$



13.2.2 「底から」の定義

オーバーフロー保護OPのタンク底からの応答レベル (z) は、次のように定義されます。

- オフセットなし ($[OFS] = [0]$) : $[OP] = z - u$
- オフセットあり ($[OFS] = u$) : $[OP] = z$

例：

$z = 18.0 \text{ cm}$ (タンク底から)、 $u = 1.0 \text{ cm}$

オフセットなし : $[OP] = 18.0 \text{ cm} - 1.0 \text{ cm} = 17.0 \text{ cm}$

オフセットあり : $[OP] = 18.0 \text{ cm}$

計算結果を次に低い調整可能な値に丸めます。→ 12.2

13.3 設定範囲[SPx] / [FHx]および[rPx] / [FLx]

表12-3						
	LKx022		LKx023		LKx024	
	[cm]	[inch]	[cm]	[inch]	[cm]	[inch]
[SPx] / [FHx]	2.5 ~ 20.0	1.0 ~ 8.0	3.5 ~ 39.0	1.4 ~ 15.4	6.0 ~ 59.0	2.5 ~ 23.5
[rPx] / [FLx]	2.0 ~ 19.5	0.8 ~ 7.8	3.0 ~ 38.5	1.2 ~ 15.2	5.0 ~ 58.0	2.0 ~ 23.0
ステップ	0.5	0.2	0.5	0.2	1.0	0.5



この値は[OFS] = [0]に適用されます。

[OFS] > [0]の場合は、設定されたオフセット値の分だけ大きくなります。

JP

14 メンテナンス/清掃/媒体の変更

メンテナンスまたは清掃作業のためセンサーを取外す、または取付ける場合

- ▶ ステンレスチューブクリップがセンサーに固定されていることを確認します。
- > 正確な取付け高さと位置を再現できる必要があります。
- ▶ センサーを取外し、清掃/メンテナンスを行います。
- ▶ センサーを正確に前と同じ位置に取付けます。
- ▶ そうでない場合は、パラメータ[OP]をチェックして[cOP]を再度実行してください。

14.1 オーバーフロー保護なしの動作の場合のメンテナンス情報

[MEdl] = [Auto] または [OP] = [OFF] (オーバーフロー保護は非アクティブ!)

次の場合にはセンサーの再初期化が必要です。(動作電圧を短時間オフにしてからは再度オンにします)。

- すべてのメンテナンス作業後
- 清掃作業後 (センサープローブの水流による清掃など)
- センサーが動作中にタンクから取り外され、再度挿入された場合
- センサーのアクティブゾーンに手または接地された物体 (ドライバーやランスなど) で触れた場合
- センサーとタンク壁/対極との接続が変更された場合
- 誘電率が大きく異なる媒体への変更後媒体を手動で選択する場合は、まず [MEdl]設定を調整する必要があります。

15 工場出荷時設定

	工場出荷時設定			ユーザー設定
	LKx022	LKx023	LKx024	
SP1	10.0	19.5	29.0	
rP1	9.5	19.0	28.0	
SP2	20.0	39.0	59.0	
rP2	19.5	38.5	58.0	
OP*	20.4	40.7	60.6	
MEdl	LK10xx : CLW.1 LK70xx : Auto			
cOP	----			
rES	----			
ou1	Hno			
ou2	Hnc			
dS1	0.0			
dr1	0.0			
dS2	0.0			
dr2	0.0			
uni	cm			
P-n	PnP			
OFS	0			
[FOU1]	オフ			
FOU2	オフ			
diS	オン			

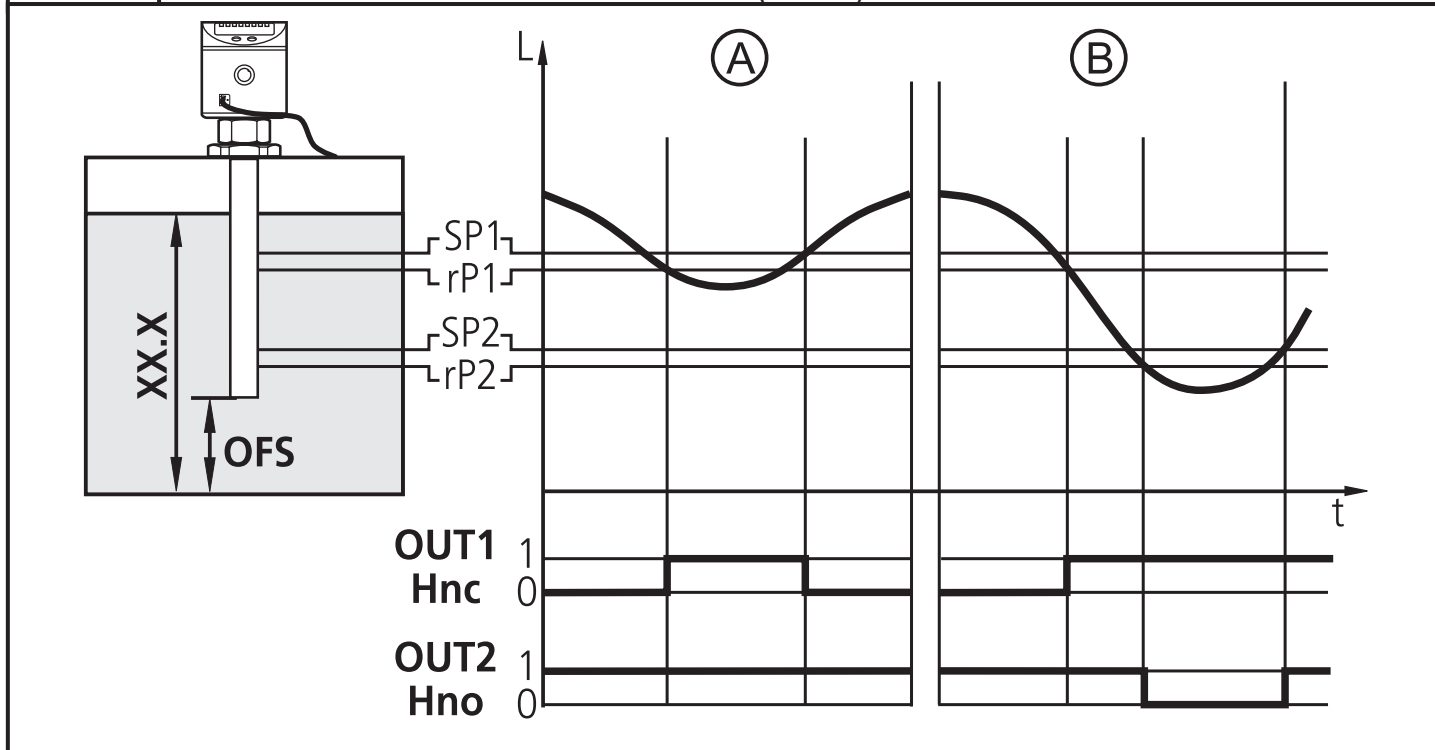
* LK70xxでは利用不可/非アクティブ

16 アプリケーション

16.1 油圧タンク

早期警告およびアラームを備えた最小レベルモニタリング

スイッチング出力1：早期警告	
SP1	rP1よりやや上 (波動運動を抑制するため)
rP1	プリセットレベルより下→早期警告、補充開始
ou1	ヒステリシス機能/ノーマルクローズ (Hnc)
スイッチング出力2：アラーム	
SP2	最小値に再度到達→アラームリセット
rP2	最小値未満→アラーム
ou2	ヒステリシス機能/ノーマルオープン (Hno)



XX.X = 表示値、

A = 早期警告、B = アラーム

- レベルがrP1より下の場合、液体を補充するまで出力1がスイッチします。SP1に再度到達すると、出力1はオフになります。
- レベルがSP2より上の場合、出力2がスイッチします。レベルがrPs未満に下がるか、断線がある場合、出力2はオフになります。
- SP1を設定することで最大レベルを制御/モニタリングできます。SP1の値によって、どのレベル (最大) まで補充するかが決まります。最大レベルに到達すると、LED OUT1が消灯し出力1がオフになることで示されます。

16.2 ポンプ場

オーバーフロー保護でタンクを空にします

スイッチング出力1：タンクを空にするよう制御	
SP1	上限値超過 → 水中ポンプオン
rP1	下限値超過 → 水中ポンプオフ
ou1	ヒステリシス機能/ノーマルオープン (Hno)
スイッチング出力2：過剰充填保護 (LK10xxの場合は、内蔵のオーバーフロー保護 (パラメータ[OP]を使用することを推奨します)	
SP2	最大値超過 → アラーム
rP2	rP2よりやや下 (波動運動を抑制するため)
ou2	ヒステリシス機能/ノーマルクローズ (Hnc)
OP	オーバーフロー保護*)

XX.X = 表示値

A = 空、B = オーバーフロー保護

- SP1を超過した場合、出力1がスイッチします (水中ポンプON) レベルが再び rP1より下になると、出力1がオフになります。 (水中ポンプオフ)
- SP2を超えたか、断線がある場合、出力2はオフになります。

*) 内蔵のオーバーフロー保護 (パラメータ[OP]) を使用することを推奨します。SP2が最大値に設定されている場合、オーバーフロー保護 (OP) の応答があると直ちにスイッチング動作が起こります。この場合、SP2は直接動作するオーバーフロースイッチポイントとして機能します。

16.3 保管タンク

許容範囲のモニタリング (アラーム) とレベル制御

スイッチング出力1：補充	
SP1	上のプリセット値に到達 → 補充終了
rP1	下のプリセット値より下 → 補充開始
ou1	ヒステリシス機能/ノーマルクローズ (Hnc)
スイッチング出力2：安全機能最小-最大	
SP2	最大値超過 → アラーム
rP2	最小値未満 → アラーム
ou2	ウインド機能/ノーマルオープン (Fno)

The diagram shows a storage tank with a float switch. The float switch has a float head (FH2) and a float level (FL2). The float head is connected to a control panel. The control panel has two outputs: OUT1 (Hnc) and OUT2 (Fno). The float level is shown at XX.X. The control panel also has two preset values: SP1 and rP1. The float level is shown between rP1 and SP1. The control panel has two outputs: OUT1 (Hnc) and OUT2 (Fno). The float level is shown between rP1 and SP1. The control panel has two outputs: OUT1 (Hnc) and OUT2 (Fno). The float level is shown between rP1 and SP1.

XX.X = 表示値

A = 補充、B = 最小モニタリング、C = 最大モニタリング

- レベルがrP1より下の場合、液体を補充するまで出力1がスイッチします。SP1に再度到達すると、出力1はオフになります。
- レベルがFL2未満またはFH2より上、または断線がある場合、出力2はオフになります。(→ アラーム)
- 出力1と2の間の論理演算により、オーバーフローがまたは実際のレベルが最少レベルより低いことが示されます。
 - オーバーフロー：出力1と出力2がオフになります。
 - 最小値未満：出力1はオンになり、出力2はオフになります。

詳細はwww.ifm.comを参照してください。