

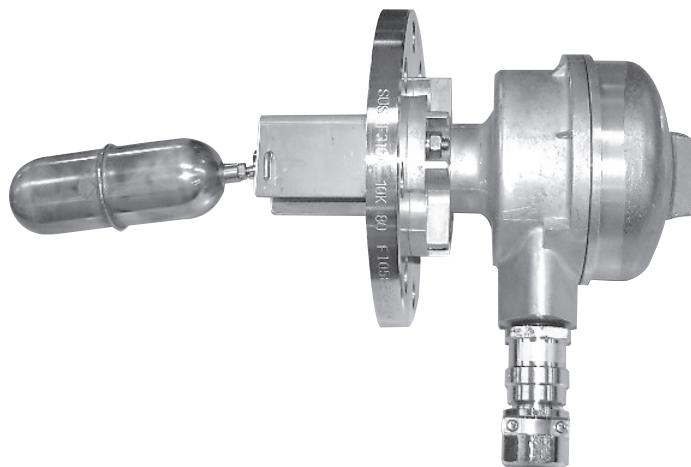


FB-7000 シリーズ

フロート式レベルスイッチ

IM-L433-7

取扱説明書



このたびは弊社レベルスイッチをご採用いただき有り難うございます。

本書は**FB-7000**シリーズフロート式レベルスイッチの取扱い、設置、運転、保守などについて記述してあります。
ご使用前にお読みください。

FB-7000 シリーズ

フロート式レベルスイッチ

目 次

はじめにお読みください

■ 本書で使用しているマークについて	I
■ 一般的な注意事項	I
■ 電氣的接続について	II
■ 材質について	II
■ 製品の一部にガラス、樹脂を使用している製品について	II
■ ガラス管・樹脂管面積流量計の使用について	III
■ 防爆仕様で納入された製品について	III
■ 保守、点検について	III

1. 製品概要	1	5. 運転	4
2. 受け入れ、保管	1	5.1 運転開始	4
2.1 標準梱包	1	5.2 高温時の増締	4
2.2 受け入れ	1	5.3 接点容量と接点保護	4
2.3 保管	1	5.4 マイクロスイッチの耐久性	4
3. 設置	2	5.5 液体の流れのある場所でのご使用	4
3.1 タンクノズルに取り付ける場合	2	6. 接点動作	5
3.2 外筒チャンバに取り付ける場合	2	6.1 フロートの動きとカップリングマグネット動き	5
4. 配線	3	6.2 液面変化によるスイッチ動作	5
4.1 配線に際しての全般的注意事項	3	6.3 接断差	6
4.2 端子配置	3	7. 保守	7
4.2.1 標準品 (SPDT)	3	7.1 一般的保守事項と推奨周期	7
4.2.2 特殊品 (DPDT)	3	7.2 マイクロスイッチの交換	7
4.3 一般品の場合	3	7.3 予備品	7
4.4 耐圧防爆構造の場合	3		
4.5 本質安全防爆構造の場合	3		

はじめにお読みください

このたびは弊社製品をご採用いただき、誠にありがとうございます。

この取扱説明書には本製品の設置方法、取扱い上の注意事項等が記載されていますので、ご使用前に必ずご一読ください。

■ 本書で使用しているマークについて

本書は、弊社製品のご使用に際しお客様にご注意いただきたい内容について記載しています。

この記載内容は弊社全製品に共通する事項となります。

次の表示の区分は、表示内容を守らず、誤った使用をした場合に生じる危害や損害の程度を説明しています。



この表示は、取り扱いを誤った場合、「死亡または重傷を負う可能性が想定される」内容です。



この表示は、取り扱いを誤った場合、「軽傷を負う可能性が想定される場合、および、物的損害の発生が想定される」内容です。



弊社製品を安全かつ正しくご使用いただくための内容です。

■ 一般的な注意事項



- 弊社製品は工業計器としての用途にのみ使用し、その他の用途には使用しないでください。
- 弊社製品は工業計器として最善の品質管理のもとに製造、調整、検査を行い納入いたしております。みだりに改造や変更を行うと本来の性能を発揮できないばかりか、不具合や事故の原因となりますので改造や変更は行わないでください。改造や変更の必要がある場合は弊社営業までご連絡ください。
- 仕様書に記載された仕様範囲内でのご使用を厳守してください。この範囲を超えた条件でのご使用は故障、破損の原因となります。
- 設置作業の際は必ず安全靴、手袋、保護メガネなどの防護手段を講じてください。
- 重量の大きな製品の設置時に、落下による人体・器物などへの損傷または過大な衝撃、破損などが生じないように吊下方法を含めた安全措置を行ってください。弊社製品設置時にはプラントあるいは装置の停止などの安全を充分確認して、製品設置箇所では配管サポート等の処置を行って設置作業を行なってください。



- 運搬の際には弊社出荷時の梱包状態で行ってください。
運搬作業時は製品の落下による人体・器物などへの損傷または過大な衝撃による破損などが生じないように安全措置を行ってください。
- 開梱後、製品の中には、水、埃、砂などを入れないでください。
- プロセスへの設置・接続に必要な締結部品のボルト、ナット、ガスケット（パッキン）は、原則としてお客様がご用意ください。
その場合、圧力、温度および耐食性などの仕様をご確認のうえ選定・ご使用してください。
- プロセスへの設置・接続に際しては、接続配管との偏芯、フランジの倒れがないように設置し、接続継手の規格・寸法合わせを正しく行ない接続してください。正しく行われない場合、製品の故障、誤動作、破損などの原因となります。



注記

- 保管の際には弊社出荷時の梱包状態で保管ください。保管の環境につきましては本書を参照ください。
- 設置後、製品を「足場」として使用したり、荷重を掛けた場合は故障、破損の原因となりますので、絶対に行わないでください。
- 製品に貼付されているラベルに表示されている注意事項は、必ず守ってください。
- 弊社製品は最善の品質管理のもとに製造、調整、検査を行い納入いたしておりますが、各種の要因で不測の故障が発生する可能性もあります。運転・安全上の重大な問題が発生する可能性のあるプロセスなどにおいて弊社製品を使用する場合は、万一に備えて弊社製品に加えて同様な機能を果たす機器を併設、二重化を行うなど、より一層の安全性の確保を推奨いたします。

■ 電氣的接続について



警告

- 電気配線（結線）に際しては仕様書、本書などに記載されている内容を確認のうえ、正しく配線（結線）してください。誤配線（結線）は機器の故障の原因となるばかりでなく、事故の原因となることがあります。また、配線（結線）作業の際は電源が遮断されていることを確認し感電にご注意ください。
- 電源を接続する製品の場合は、仕様書、本書を参照して電圧および消費電力を確認して適合する電源を接続してください。適合する電源以外の電圧の電源に接続した場合、機器の破損や作動の不具合、事故につながる恐れがあります。
- 通電中は、感電事故防止のため内部の機器には絶対に触れないでください。



注意

- 設置工事から電気配線作業完了にいたる間、雨水などが製品内に入らないようご注意ください。また、配線完了後は遅滞なく正しく防水措置を実施してください。

■ 材質について



注意

- 製品の材質については仕様書に記載されています。弊社ではお客様よりご指示いただいたご仕様、ご指定またはお打合せにより最適な材質選定に努めておりますが、実際のプロセスにおけるご使用条件・運転条件につきましては知見できないこともあります。最終的な耐食性、適合性のご確認はお客様の責任でお願いいたします。

■ 製品の一部にガラス、樹脂を使用している製品について



警告

- 流量計の接液部または測定部、表示部の材質にガラス、樹脂を使用している製品の場合、過度の加圧、温度衝撃、急激な流体の流入の衝撃圧などにより流量計のガラス、樹脂が破損する場合があります。万が一破損した場合、ガラス、樹脂などの破片が飛散するなどして二次災害および作業者に危険が及ぶ恐れがあります。破損の原因となるような運転条件にならないようご注意ください。また、飛散防止の措置をお願いいたします。

■ ガラス管・樹脂管面積流量計の使用について

ガラス管・樹脂管面積流量計は以下の事項に配慮して使用してください。



- 以下の流体条件および使用環境では、ガラス管・樹脂管面積流量計は不適ですので使用しないでください。
 - ・衝撃圧力がある、あるいは衝撃圧力が予想される流体ライン
 - ・万が一ガラス管/樹脂管が破損した場合、二次的な災害が予想されるライン
 - －毒性（刺激性、麻酔性などを含む）のある流体
 - －引火性のある流体
 - －爆発性のある流体
 - ・ガラスが破損した時にガラス片が飛散し、人身事故などが考えられる場合
 - ・設置場所が、外部からの飛散してきた異物などでガラスの破損が考えられる場合
 - ・運転が ON/OFF 運転で、フロートが急上昇し、その衝撃でガラスが破損すると考えられる場合
 - ・流量計に温度衝撃（急冷/急騰）が加わる、あるいは温度衝撃が予想されるライン



- 運搬、保管および運転に際しては、機械的衝撃をガラス部、樹脂部に与えないようご注意ください。
- 接液部または測定部にガラスおよび樹脂を使用している製品において、運転停止に伴い流れが停止した場合、測定液体が測定管内に残留して周囲温度が氷点下になると（一般的には冬期に運転停止して液抜きをしないなど）液体が凍結してガラス、樹脂を破損する恐れがあります。運転停止中に測定液体が凍結する恐れがある場合は、液体を完全に抜き取ってください。
- 樹脂は一般的に金属に比較して機械強度が低く、取扱いには注意が必要です。設置に際しては接続配管・継手の寸法違い、偏芯、過大な締結トルクでねじ込むことなどによる機械的応力が加わらないようご注意ください。
- ガラスはアルカリ系溶剤で侵食されます。アルカリ系溶剤は使用しないでください。
- 樹脂は溶剤系の液体で破損することがあります。仕様書、本書などに記載されている流体以外には使用しないでください。
- 樹脂は使用環境により劣化が早まることがあります。設置ならびに運転にあたっては、樹脂の耐食性、紫外線耐性などの耐環境性に考慮してください。

■ 防爆仕様で納入された製品について



- 該当する法規・規則・指針に適合した配線、接地工事を確実に実施してください。また、構造の改造、電気回路の変更などは法令違反および規則・指針に適合しなくなりますので、絶対に行わないでください。
- 保守・点検につきましては法令・規則・指針に従い、作業を実施してください。



- 製品の防爆等級は、仕様書、製品の銘板に記載してあります。設置場所は防爆関連法規・規則・指針に従い、お客様にて対象ガスに応じて選定してください。

■ 保守、点検について



- 製品を保守、点検などでプロセスから取外す際は、測定対象の危険性・毒性に留意して関連する配管・機器類からの漏れおよび残留などにより人体・機器類への損傷が生じないように、安全を確認して作業を行ってください。



- 製品の保守、点検については使用条件などによりその周期、内容が異なります。本書を参照するか、お客様が実際の運転状況を確認してご判断をお願いいたします。

1. 製品概要

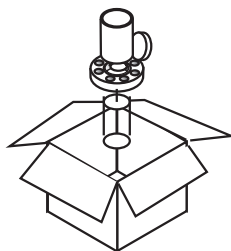
FB-7000シリーズはボールフロート式レベルスイッチです。タンクサイドに取り付け各種液体のレベルを検出し、所定点で警報接点を出力します。タンク側と電気回路側はマグネットネットカップリング方式で隔絶されています。

2. 受け入れ、保管

2.1 標準梱包

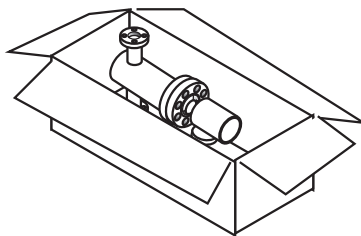
① 外筒チャンバなしの場合

一台ずつ固定を施した段ボール箱に梱包してあります。



② 外筒チャンバありの場合

チャンバにレベルスイッチを組み付けて出荷されます。向きに注意してプロセスにとりつけるだけで使用できます。必要に応じてチャンバとレベルスイッチ部分の増し締めを行なってください。



2.2 受け入れ

製品受領後直ぐ下記内容を確認してください。問題があった場合はお買い求め先に直ぐ連絡ください。

- ① 製品数量
- ② 運送中の破損などの有無

2.3 保管

製品を保管する際は下記に注意してください。

- ① 雨水などの心配のない場所(特に配線接続口からの浸水に注意。)
- ② 湿度が低く結露の心配の無い場所
- ③ 機械的振動や落下物の心配の無い場所
- ④ 有害また腐蝕のある雰囲気のない場所

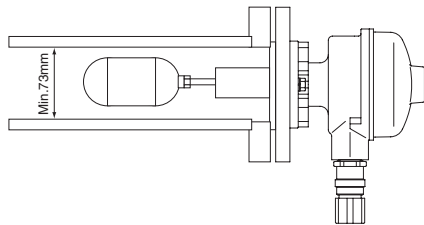
3. 設置



振動のある場所に設置すると、誤動作、破損の恐れがあります。振動のある場所での使用は避けてください。

3.1 タンクノズルに取り付ける場合

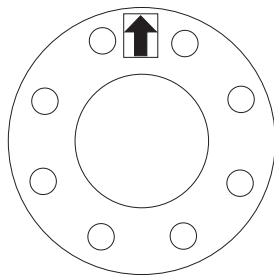
- ① 接続フランジ規格は納入仕様書を参照して確認してください。
- ② ノズルは内径73mm以上のパイプを使用してください。内径が小さいと正常動作しません。
(反発式FB-719□□の場合は呼び径4Bのパイプが必要です。詳細は納入仕様書を参照してください。)



- ③ ノズルフランジは傾きなどに注意してください。フランジの傾きは動作不良の原因となります。



接続フランジに取付方向を示す矢印があります。この矢印が真上を向くように設置します。逆方向や斜めに設置すると動作しません。



- ④ 設置に際してはフランジのボルトは対角線に従って順次締め付け片締めの無いように注意してください。

3.2 外筒チャンバに取り付ける場合

- ① タンクからのノズルは寸法を合わせ、フランジの傾きなどに注意してください。寸法の合わないフランジを無理に取り付けると応力で破損の原因となります。
- ② チャンバとレベルスイッチの接続用のボルト類は弊社所掌で既に組み付けて出荷されています。チャンバとプロセス接続に必要なボルト・ナット、ガスケットは特にご指定の無い限りお客さまの所掌です。適品をご準備ください。
- ③ ノズル取り付けと同様、レベルスイッチ本体の上下向きに注意してください。

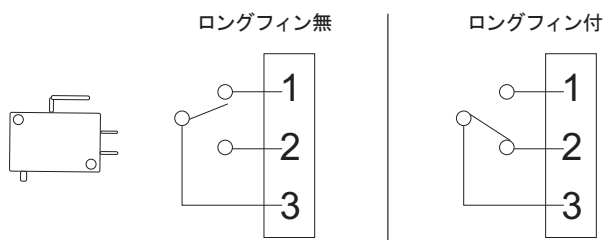
4. 配線

4.1 配線に際しての全般的注意事項

- ① プロセスに設置後配線工事を直ちに行なわない場合、ビニールなどで保護して配線接続口からの浸水に十分注意してください。
- ② 端子ネジはM3.5です。結線に際しては圧着端子を用いて確実に結線してください。
- ③ 配線完了後は防水措置を施し、浸水を防止してください。

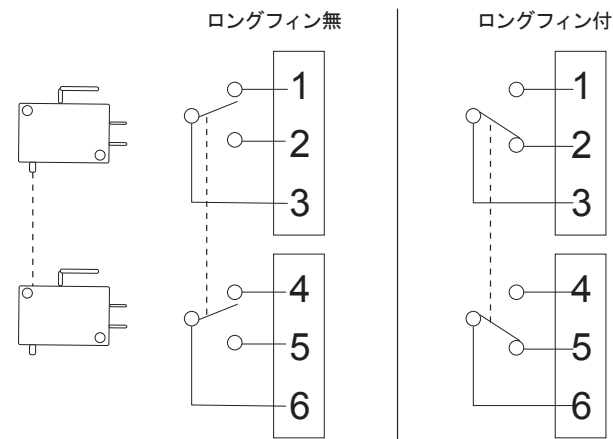
4.2 端子配置

4.2.1 標準品 (SPDT)



4.2.2 特殊品 (DPDT)

特注で2接点同時動作 (DPDT相当) の製品を製作することがあります。



4.3 一般品の場合

浸水に注意して配線してください。

4.4 耐圧防爆構造の場合



所定の防爆規則に従った配線工事を行なってください。

4.5 本質安全防爆構造の場合

- ① 所定の本質安全リレーを安全場所に設置します。ご指定によりこの本質安全リレーをレベルスイッチに加えて納入する場合があります。
- ② 規定に従って本質安全リレーを安全場所に設置してください。



所定の防爆規則に従った配線工事を行なってください。

5. 運転

5.1 運転開始



測定液体を導入して運転を開始します。納入仕様書に記載された圧力・温度の範囲内で使用してください。

5.2 高温時の増締

使用温度が200℃以上の場合には漏洩防止の為に、

1. 運転開始による昇圧、昇温時には200℃及び最高使用温度付近
2. 降圧、降温時には200℃及び常温付近を目安に、フランジボルトの増し締め実施を推奨します。

ボルトの締付け推奨値

ジョイントシートガasketの場合

ボルトの呼び	締付けトルク	
	N・m	kgf・cm
M10	25	250
M12	50	500
M16	120	1200
M20	180	1800
M22	260	2600

渦巻ガasketの場合

無負荷時4.5mmのガasket厚さを $3.3 \pm 0.1\text{mm}$ で締込む

5.3 接点容量と接点保護

標準のマイクロスイッチの接点容量は下記の通りです。所定の範囲内で使用してください。

AC250V、5A

DC125V、0.4A



標準形マイクロスイッチの最小適用負荷は

DC5V、160mA

となっています。これより小さい負荷(微小負荷)でご使用の場合、導通不良が発生することがあります。微小負荷でご使用の場合は金メッキ接点のスイッチのご使用をお勧めします。特注で金メッキ接点などの特殊スイッチを使用する場合もあります。この場合納入仕様書を参照して、接点容量を確認してください。

5.4 マイクロスイッチの耐久性



使用しているマイクロスイッチは正常な接点容量の範囲内で使用される場合約50万回のON/OFFの耐久性があります。タンク内の液面変化によるマイクロスイッチの駆動の頻度を考慮して、予防安全の見地から早期にマイクロスイッチを交換することをお勧めします。

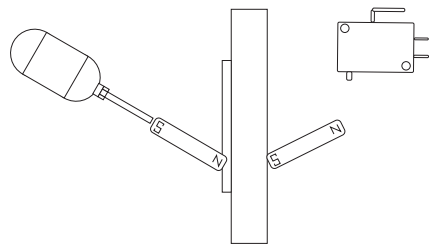
5.5 液体の流れのある場所でのご使用



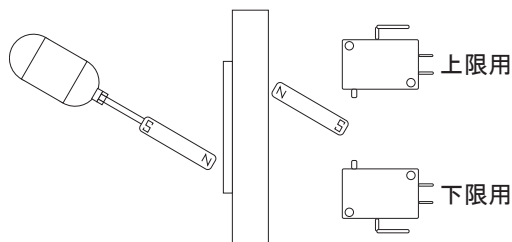
高圧タンク等で、液入れの際のバルブの急激な開放で、気体および液体の急激な流入がある場合、フロートの破損が発生する可能性がありますので、避けてください。

6. 接点動作

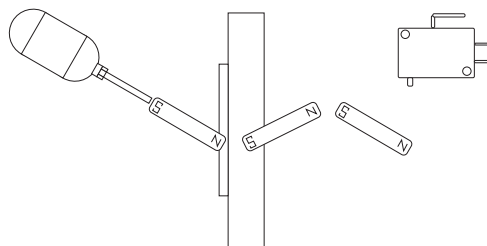
6.1 フロートの動きとカップリングマグネット動き



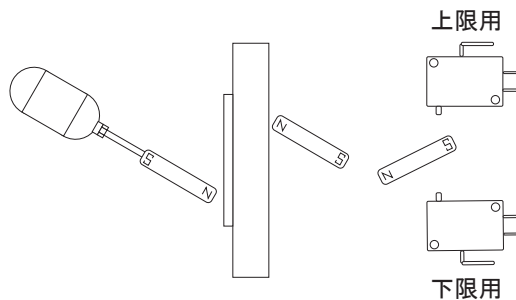
標準(追従式)



反発式



ロングフィン付き

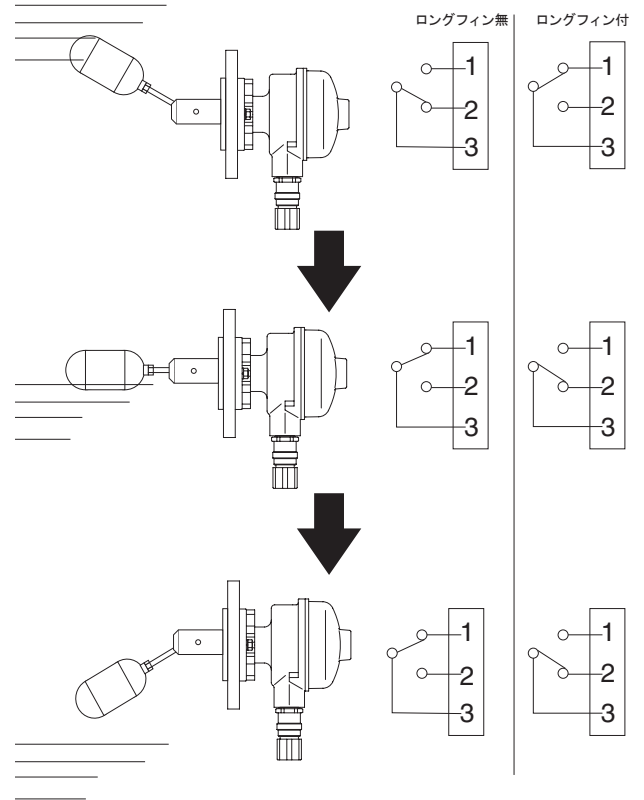


反発式・放熱フィン付

6.2 液面変化によるスイッチ動作

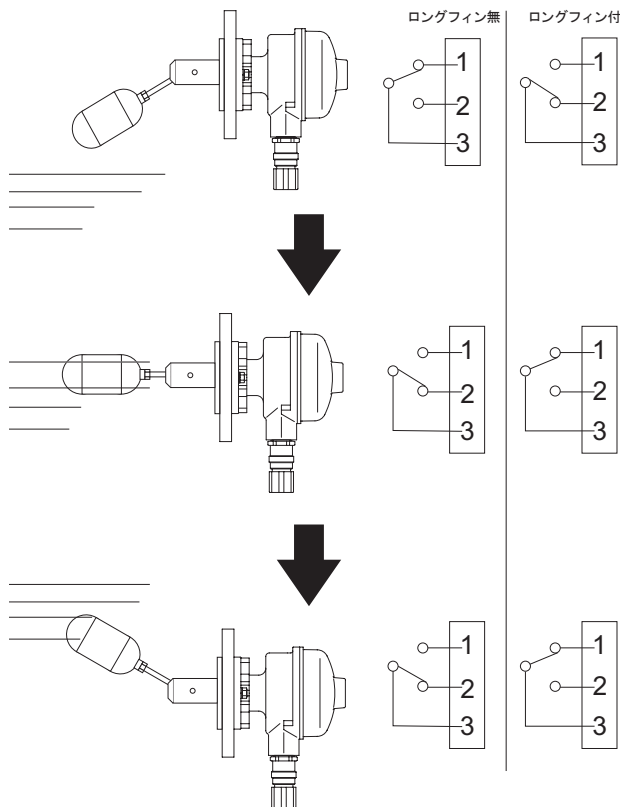
●下限警報

液位が降下しレベルスイッチの中心から接断差(8.3項参照)の1/2だけ下がった液位以下になるとマイクロスイッチが作動します。液位がL側動作点(6.3項参照)以下であれば、スイッチは作動したままです。レベルスイッチのL側動作点から接断差分上昇した液位でスイッチは復帰します。



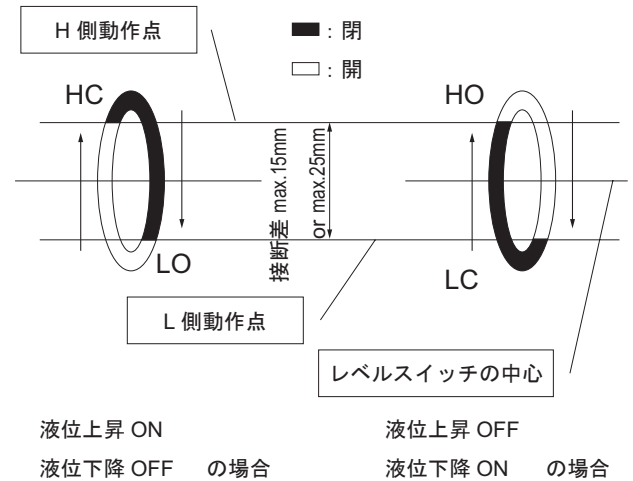
●上限警報

液位が上昇しレベルスイッチの中心から接断差(6.3項参照)の1/2だけ上がった液位以上になるとマイクロスイッチが作動します。液位がH側動作点(6.3項参照)以上あれば、スイッチは作動したままです。レベルスイッチのH側動作点から接断差分降下した液位でスイッチは復帰します。



6.3 接断差

警報スイッチのON(接)とOFF(断)の間には接断差があります。標準仕様品ではmax.15mmです(ロングフィン付はmax.25mmとなります)。



注記

接断差の中心をレベルスイッチの中心に合わせています。動作点をレベルスイッチの中心に設定すると場合によってはスイッチが復帰するのに必要なフロートの移動ができず、作動不良の原因となる場合があります。ご了承ください。

7. 保守



保守に際して製品をプロセスから取り外す場合は、残留液体に注意してください。

7.3 予備品

予備品が必要な場合は当該製品の弊社製造番号と必要部品名称をお示しください。

弊社製造番号(工番)は計器銘板に記載されています。

製造番号例：L19-12345-1

7.1 一般的保守事項と推奨周期

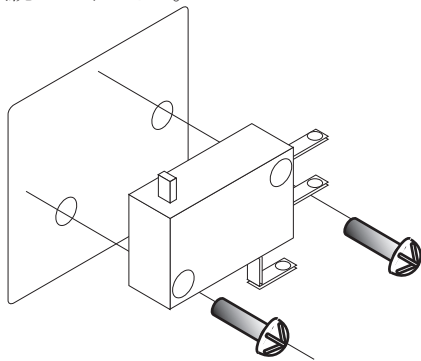
12ヶ月に一回程度下記の点検を行ない、問題があれば対応してください。

- ① プロセス接続のボルト類の緩み、漏れの確認
- ② 腐蝕の有無
- ③ フロートへの固着、堆積の有無
- ④ チャンバ内の堆積、スラッジの有無
- ⑤ 端子箱内の浸水、湿気などの有無
- ⑥ 端子接続の緩みの有無
- ⑦ スイッチ駆動機構の動作確認

7.2 マイクロスイッチの交換

マイクロスイッチは本体ハウジング内に収納されています。固定用のネジを外して交換します。交換に際してはスイッチからのリード線を正しく端子台に繋いでください。

- ① 上限・下限によりマイクロスイッチの取り付け方向が逆の場合もあります。現品に従って取り付けてください。
- ② 一般品ではケーブルがマイクロスイッチに組まれた状態で納入されます。
- ③ 原子力向けなど特殊用途品では、ケーブルはマイクロスイッチに半田付けされて納入されます。正しく端子に接続してください。



■ サービスネット

製品の不具合などの際は弊社営業担当か、弊社営業所までご連絡ください。

営業所については弊社ホームページをご覧ください。

■ 製品保証

弊社ホームページをご覧ください。