

スタートアップマニュアル

レベルセンサ ＜音叉式タイプ＞

VQ20形

| | |
|-------------|-----|
| 1. 取扱上の注意事項 | P.1 |
| 2. 据付 | P.2 |
| 3. 結線 | P.6 |
| 4. 設定方法 | P.9 |

株式会社 ノーケン

大阪本社営業部 / 〒564-0052 大阪府吹田市広芝町 15-29
TEL: 06-6386-8141(代) FAX: 06-6386-8140

東京本社営業部 / 〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸 67
TEL: 03-5835-3311(代) FAX: 03-5835-3316

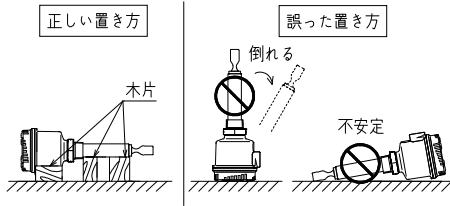
名古屋営業所 / 〒464-0075 名古屋市千種区内山 3-10-17
TEL: 052-731-5751(代) FAX: 052-731-5780

九州営業所 / 〒802-0001 北九州市小倉北区浅野 2-14-1
TEL: 093-521-9830(代) FAX: 093-521-9834

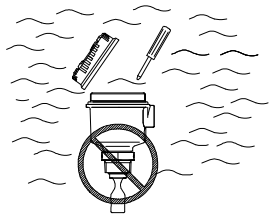
・製品改良のため、おことわりなく仕様を変更することがありますので
ご了承ください。
・特殊仕様の場合は本文の内容と一部異なることがありますが、ご了承
ください。

1. 取扱上の注意事項

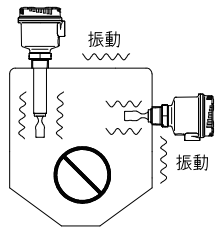
- (1) センサを床などの上に置く場合、水平な場所に寝かせて置いてください。立てて置くと、倒す可能性が非常に高くなります。またセンサの下には木片などを入れてください。センサをそのまま置くと、転がる、延長パイプもしくはフォークが曲がるなどが発生します。特にフォークに衝撃を与えないように注意してください。



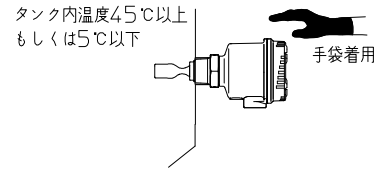
- (2) 腐食性雰囲気 (NH₃, SO₂, Cl₂ など) での据付、結線、保守点検、調整はおこなわないでください。ハウジングのカバーを外した際、センサの内部にこれら腐食性ガスが入り、腐食します。



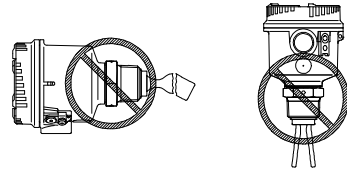
- (3) 振動のある場所での据付、結線、保守点検、調整はおこなわないでください。振動がある場合は、その発生源を断つか、振動がセンサに伝わらないようにしてください。



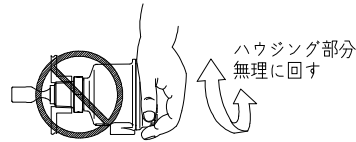
- (4) タンク内温度が 45℃以上、もしくは 5℃以下の場合ハウジングや取付部に素手で触れると、火傷および凍傷の恐れがあります。ハウジングや取付部に触れる場合は、手袋を着用してください。



- (5) フォークに衝撃を与えないでください。誤動作や破損の原因になります。



- (6) ハウジングは、約 330° 回転することができますが無理に回しすぎないようにしてください。



2. 据付



警告

本製品は、防爆構造ではありません。
可燃性、爆発性のあるガスまたは蒸気が発生する場所では使用しないでください。

2.1 開梱

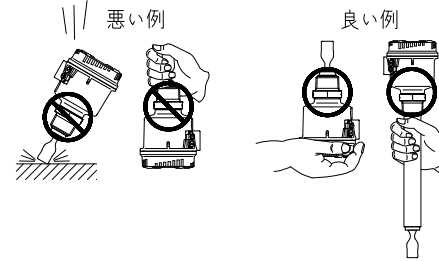
- 開梱後、以下の事項を確認してください。
・銘板を参照し、ご注文の製品であるか
・センサに損傷がないか



注意

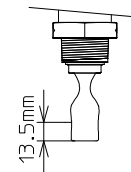
開梱後、センサを取り出す際、落としたり、投げたり、傷つけたりしないでください。

開梱後、センサを取り出す際、検出部はつかまず、本体部を持ってください。

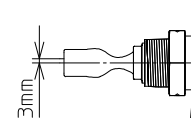


2.2 動作位置

- (1) 測定液が水で、垂直取付の場合
動作位置はフォーク先端から約 13.5mm



- (2) 測定液が水で、水平取付の場合
動作位置は取付位置中心から上方約 3mm

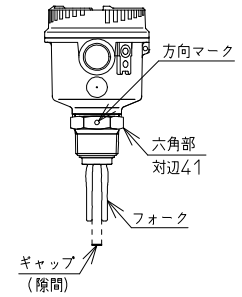


2.3 取付方法

- 方向マーク位置を参考にして、フォークのギャップが配管内の液の流れと平行になるように向きを合わせてください。

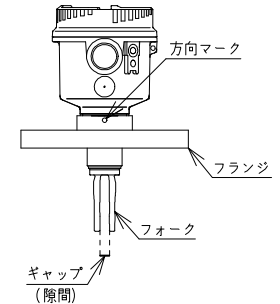
(1) ねじ取付

- 六角部の対辺は 41mm です。モンキーレンチなどを使用して取り付けてください。



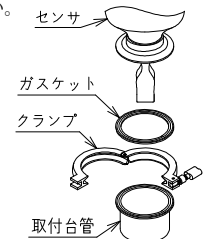
(2) フランジ取付

- タンク側の相フランジとセンサ側のフランジを合わせ、適切な工具を用いて規格に合ったボルトで固定してください。タンクに圧力がかかる場合はガスケットを使用して漏れ止めをおこなってください。なお、ボルト類、ガスケットはご注文がない限り、製品には付属していません。



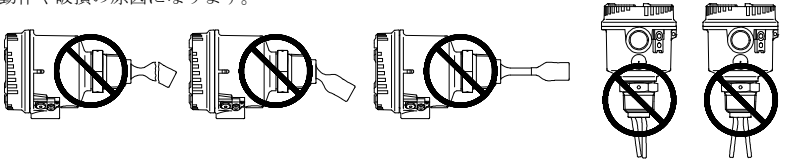
(3) サニタリー継手取付

- クランプを用いて取り付けてください。ガスケットは測定液に適した材質を選択してください。




⚠ 注意

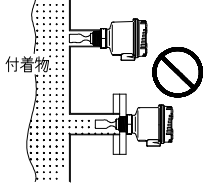
フォークのギャップを広げたり、狭めたりなどの改造は絶対におこなわないでください。誤動作や破損の原因になります。



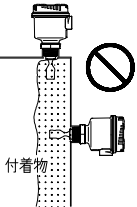
センサを落とす、ぶつけるなどの衝撃を与えないでください。誤動作や破損の原因になります。



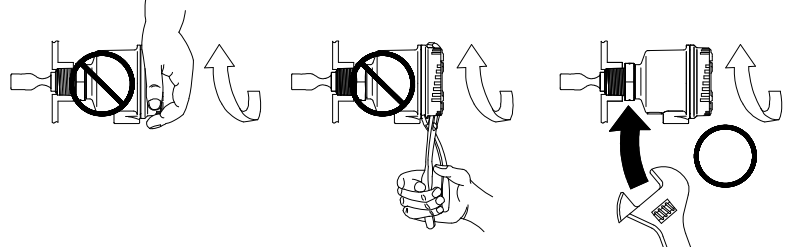
フォークは、必ずタンク内、あるいは配管内へ突出するように取り付けてください。突出していないと、付着などにより誤動作の原因となります。



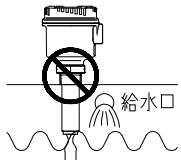
検出部に付着がないようにしてください。付着がある場合は、誤動作の原因となるため定期的に清掃をおこなってください。



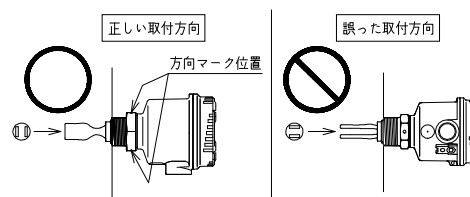
ねじ取付の場合、必ず六角部をモンキーレンチなどの工具を用いてねじ込んでください。ハウジングをパイプレンチやプライヤなどの工具でつかまないでください。



給排水口や攪拌機付近などの液体の流れや波立ちの激しい所、気泡が発生する所への取付は避けてください。動作が不安定になり、誤動作する可能性があります。



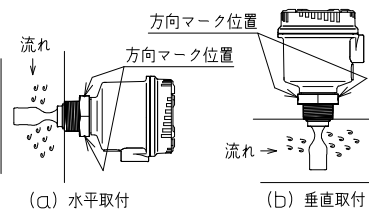
- (1) 水平取付の場合は、フォークのギャップが垂直になるように取り付けてください。方向マークが上側あるいは下側に位置するように取り付けてください。



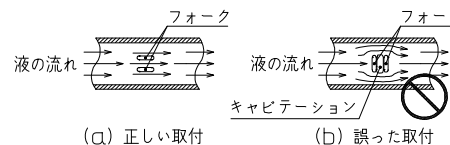
⚠ 注意

高粘度の液体を測定する場合、フォークの面（広い方）を水平方向に取り付けるとフォーク間に測定液が残り、誤動作の原因になります。

- (2) 配管への取付の場合は、フォークのギャップが配管内の液の流れに対して平行になるように取り付けてください。

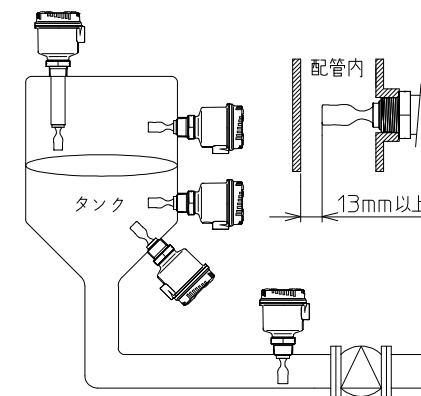


誤って取り付けると、乱流による影響でフォークのギャップ間にキャビテーション（空洞現象）が発生し、誤動作の原因になります。



- (3) 気泡の発生しない場所に取り付けてください。測定液中に気泡が多量に含まれると、誤検出する場合があります。

- (4) 代表的な取付例

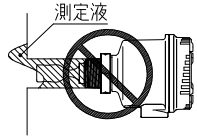


⚠ 注意

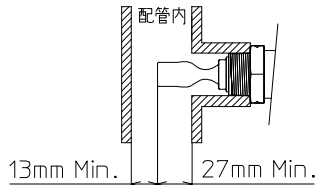
フォーク先端からタンクまたは配管壁までは13mm以上のクリアランスを設けてください。特に配管にセンサを取り付ける場合、フォークの先端と対向側壁の距離は13mm以上としてください。この距離が近い場合、液の乱流により誤動作する可能性があります。

- (5) 高粘度の液体を測定する場合、接液から非接液状態に変化したときの応答速度は若干遅くなる傾向があります。しかし、非接液から接液状態への応答速度には問題ありません。
- (6) 付着性の高い液体で使用する場合は、定期的に付着物を取り除いてください。

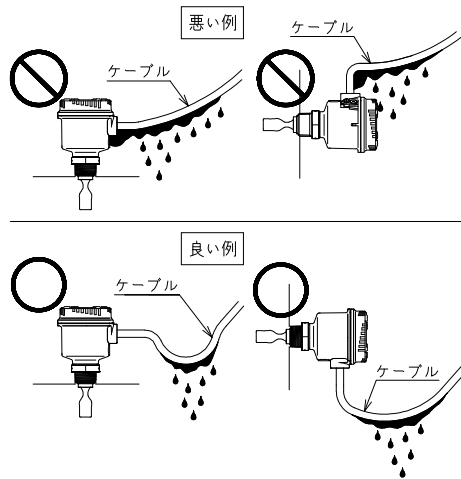
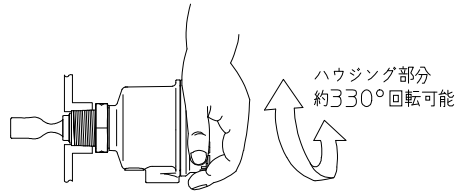
- (7) フォークは、必ずタンク内あるいは配管内へ突出するように取り付けてください。フォークがタンクや配管内に突出していないと特に粘性のある液体の場合では誤動作や液切れが悪くなるなどによってOFF動作までに時間がかかりポンプ空引きなどの原因になります。



配管など内径が小さく、完全にフォークを突出させて取り付けられない場合は、フォーク先端から少なくとも27mm以上突出するように取り付けてください。
この場合でもフォークの先端から対向側壁までのクリアランスは13mm以上確保してください。配管取付の場合、少なくとも内径がφ40mm以上の配管に取り付けてください。(推奨内径φ57mm以上)



- (8) ハウジングは、約330°回転することができます。ケーブルを伝って水滴が電線投入口へ浸入しないようにしてください。



3. 結線

警告

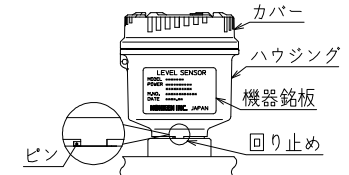
作業をおこなう前に結線する電線の電源を切ってください。通電状態で作業をおこなうと、感電、漏電および充電部同士が短絡して発火や短絡の危険性があります。

保護接地およびヒューズなどの保護機能に欠陥がある場合は、機器を動作させないでください。

端子の表示範囲と異なる電源を接続すると、センサに過電圧が加わり、機器の破損もしくは人身事故に至る可能性があります。

注意

カバーを開け閉めする際は、必ずハウジング部を持って作業してください。ハウジング部以外を持ってカバーを開け閉めするとハウジング首部の回り止めが破損する可能性があります。



3.1 ケーブル配線方法

センサの端子は全て裸線入線方式(2.5mm² Max.)のため、接続ケーブルの端末は絶縁被覆を剥がした裸の心線部(電線被覆剥き長さ6mm)を端子に挿入して締め付けてください。
渡り線をおこなう場合、0.75mm²の電線を使用してください。端子ビス頭は十字穴すりわり付きを使用しています。マイナスドライバーの場合は呼び0.6×3.5、プラスドライバーの場合は0番を使用してください。圧着端子を使用する場合はフェール端子(スリーブ長6mmのもの)を使用してください。

3.2 結線方法

端子台に結線してください。端子とリード線は確実に接続してください。
緩い場合は、ドライバーで端子ビスを確実に締め付けてください。

締め付けトルク

端子台 : 0.4~0.5N・m

保護接地端子 : 1.2N・m

(1) 2線式出力(VQ20-□0□形)の場合

注意

接続するリレーなどの負荷について
リレーの定格電流が12mA以下またはリレーの復帰時許容電流が5mA以下になる場合、負荷と並列にブリーダ抵抗を接続してください。

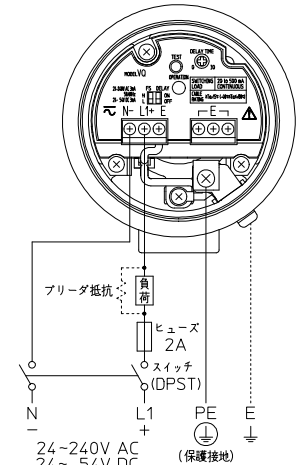
必ずリレーなどの負荷を介して電源に接続してください。負荷を介せずに電源を投入すると、内部回路に過電流が流れセンサが破損します。

注意

負荷にリレーを使用する場合は、リレー動作時の逆起電力を吸収するためにサージ吸収素子付きのリレーを使用するか、バリスタなどのサージ吸収素子を取り付けてください。

負荷にリレーを使用する場合、電源投入直後および瞬時停電からの復帰直後に一瞬、動作が反転する可能性があります。特に、自己保持回路を組んでいる場合は、電源投入直後および瞬時停電からの復帰直後に自己保持動作が働かぬため、注意してください。

PLCおよびタイマーリレーと直接接続することはできません。接続する場合は、リレー接点出力タイプ(VQ20-□2□形)、または3線式タイプ(VQ20-□1□形)を使用してください。



【ブリーダ抵抗について】

VQ20-□0□形に接続するリレーの定格電流が12mA以下またはリレーの復帰時許容電流※1が5mA以下の場合リレーと並列にブリーダ抵抗を接続する必要があります。

※1 リレーの復帰時許容電流＝
リレーの定格電流[mA]×復帰電圧[%]×0.01

A. ブリーダ抵抗の抵抗値は、式①、式②を満足するものを選定してください。

$$\text{式①} \quad \text{抵抗値} R [k\Omega] \leq \frac{(I_{ra} \times V_{rel} \times 0.008)}{5 - (I_{ra} \times V_{rel} \times 0.008)} \times \frac{V_{ra}}{I_{ra}}$$

I_{ra} : リレーの定格電流[mA]
 V_{ra} : リレーの定格電圧[V]
 V_{rel} : リレーの復帰電圧[%]

$$\text{式②} \quad 12 \leq I_{ra} + \frac{V_{ra}}{R} \leq 500$$

※2 抵抗値 $R [k\Omega]$ は式①で求めた抵抗値より低い値を選定してください。

B. ブリーダ抵抗の電力容量は、式③を満足するものを選定してください。
抵抗器は温度上昇が予想されるため、なるべく電力容量が大きい抵抗器を選定してください。

$$\text{式③} \quad \text{電力容量} P [W] \geq \frac{V_{ra}^2}{R \times 1000} \times 5$$

例) オムロン製 MY リレーを 200V AC、60Hz で使用する
場合

定格電流 (I_{ra}) : 5.3[mA]
定格電圧 (V_{ra}) : 200[V]
復帰電圧 (V_{rel}) : 30[%]

$$\text{抵抗値} R [k\Omega] \leq \frac{(5.3 \times 30 \times 0.008)}{5 - (5.3 \times 30 \times 0.008)} \times \frac{200}{5.3} = 12.8$$

12.8k Ω より抵抗値が低く、入手可能な抵抗器 12k Ω を選定します。

式②の R に選定した 12 を代入し

$$5.3 + \frac{200}{12} = 22 \quad \text{なので、式②の条件を満足します。}$$

$$\text{電力容量} P [W] \geq \frac{200^2}{12 \times 1000} \times 5 = 16.7$$

16.7W より電力容量が大きく、入手可能な抵抗器 20W を選定します。

[結線]

■ブリーダ抵抗参考例

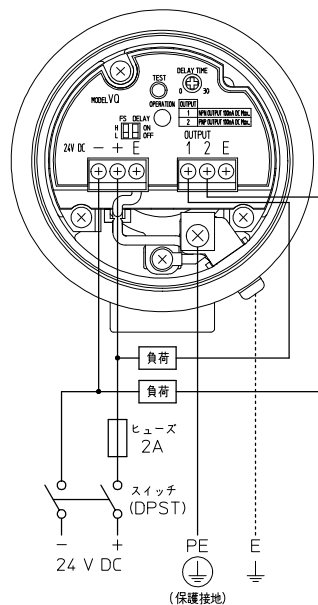
| メーカー | 形式 | 定格 | | |
|--------------|-------|-------------------|------------------|-------------------|
| | | 100V AC | 200V AC | 24V DC |
| オムロン | MY 形 | 8.2k Ω 10W | 12k Ω 20W | 0.82k Ω 5W |
| | MM 形 | ブリーダ抵抗は不要 | | |
| IDEC | RH 形 | 8.2k Ω 10W | 12k Ω 20W | 0.68k Ω 5W |
| | RY 形 | | | 0.82k Ω 5W |
| 富士電機 機器制御 | HH5 形 | | | 0.82k Ω 5W |

(2) 3 線式出力 (VQ20-□1□形) の場合

⚠ 注意

OUTPUT1 端子は必ず負荷を介して 24V DC+ に
OUTPUT2 端子は必ず負荷を介して 24V DC- に
接続してください。負荷を介さずに電源を投入すると
内部回路に過電流が流れセンサが破損します。

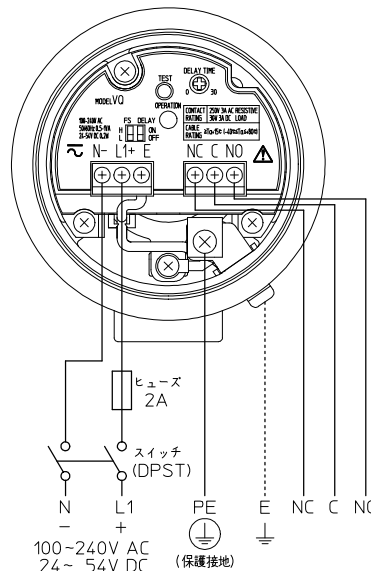
負荷にリレーを使用する場合は、リレー動作時の
逆起電力を吸収するためにサージ吸収素子付きの
リレーを使用するか、バリスタなどのサージ吸収素子
を取り付けてください。



(3) リレー接点出力 (VQ20-□2□形) の場合

⚠ 注意

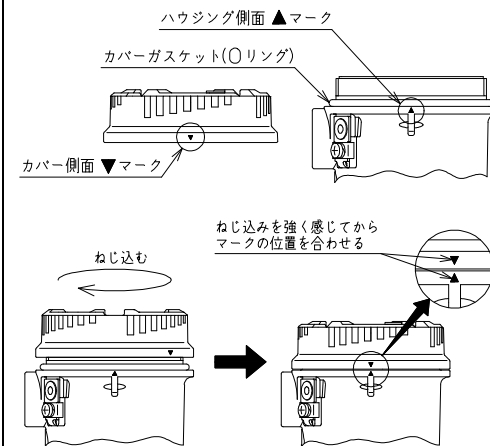
負荷にリレーを使用する場合は、リレー動作時の
逆起電力を吸収するためにサージ吸収素子付きの
リレーを使用するか、バリスタなどのサージ吸収素子
を取り付けてください。



[結線]

3.3 カバーの取付

ハウジングの内部に結露、ごみ、ほこり、金属片
などの異物がないことを確認し、あれば取り除いて
ください。異物がないことを確認した後、
ハウジングへカバーを取り付けて、ハウジングを
持ちながらカバーをねじ込んでください。
ねじ込みを強く感じてから、さらにねじ込み、
カバー側面の▼マークとハウジング側面の
▲マークを合わせてください。マークの位置が
合っていない場合、雨水やほこりがハウジング内部
に侵入し、内部回路が腐食やショートを起こし、
センサが破損する可能性があります。



⚠ 注意

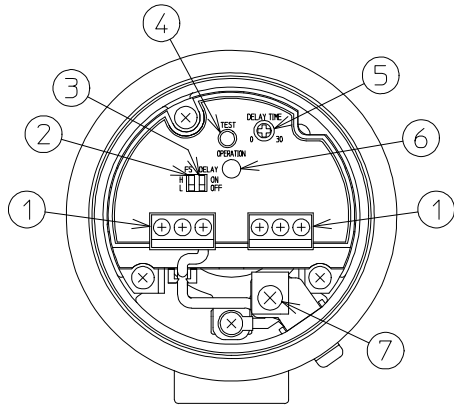
カバーを開け閉めする際は、必ずハウジング部を
持って作業してください。
ハウジング部以外を持ってカバーを開け閉めすると
ハウジング首部の回り止めが破損する可能性が
あります。

カバーとハウジングのマークが合ったときに
ねじ込みが止まる構造となっています。
ねじ込みの止まり位置からさらに過剰な力で
ねじ込むと、カバーが破損する恐れがあります。

カバーガasket (Oリング) には、潤滑剤を塗布
しています。
潤滑剤を塗布する場合にはケミカルラックや
低分子シロキサンの影響を及ぼしにくい樹脂用の
潤滑剤を使用してください。

4. 設定方法

[各部の名称と機能]



- ① 端子台
電源の接続と警報出力端子です。
- ② フェイルセーフスイッチ (FS)
出力信号の反転をおこなうスイッチです。
- ③ ディレイスイッチ (DELAY)
遅延動作の ON ディレイ設定、OFF ディレイ設定を切り替えるスイッチです。
- ④ テストスイッチ (TEST)
センサの動作を反転させるスイッチです。
- ⑤ ディレイポリウム (DELAY TIME)
ディレイ時間の設定をおこないます。
- ⑥ 動作表示 LED

| | 2線式出力 (VQ20-□0□) | 3線式出力 (VQ20-□1□) | リレー接点出力 (VQ20-□2□) |
|----|------------------|------------------|--------------------|
| 点灯 | 出力 ON 時 | 出力クローズ時 | リレー励磁時 |
| 点滅 | 出力 OFF 時 | 出力オープン時 | リレー非励磁時 |

- ⑦ 保護接地端子
接地 (D種接地: 接地抵抗 100Ω以下) に接続してください。

[設定方法]

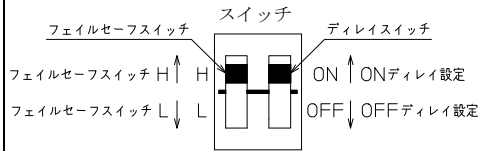
[設定方法]

注意

2線式出力センサ (VQ20-□0□形) は、電源投入と同時に瞬時リレー接点が反転する可能性があります。これにより、制御機器などが誤動作しないように対応してください。

センサの動作モードはフェイルセーフスイッチ H と L を切り替えることにより設定できます。下図スイッチと下表フェイルセーフ動作を参照してください。遅延動作は、ディレイスイッチとディレイポリウムより設定できます。ディレイスイッチによって「ON ディレイ設定」、「OFF ディレイ設定」を切り替え、ディレイポリウムによって遅延時間を設定します。

- ・遅延動作: 液位検出動作を一定時間遅らせて、波立ちなどの影響によるチャタリングを防止する機能です。



フェイルセーフ動作

| センサの状態 | フェイルセーフスイッチ | 動作表示LED | 2線式出力 (VQ20-□0□) | 3線式出力 (VQ20-□1□) | リレー接点出力 (VQ20-□2□) |
|--------|-------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| 接液時 | H | 点灯 | ON | クローズ | C ○ NO ● NC |
| | L | 点滅 [1/3Hz(約3秒毎)] | OFF | オープン | C ○ NO ● NC |
| 非接液時 | H | 点滅 [1/3Hz(約3秒毎)] | OFF | オープン | C ○ NO ● NC |
| | L | 点灯 | ON | クローズ | C ○ NO ● NC |

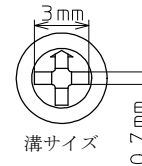
遅延動作設定

| ディレイスイッチ | 接液時遅延時間 | 非接液時遅延時間 |
|------------|-----------------|-----------------|
| ON ディレイ設定 | 約 0.5~30 秒 (可変) | 約 0.3 秒 |
| OFF ディレイ設定 | 約 0.3 秒 | 約 0.5~30 秒 (可変) |

| センサの状態 | ディレイスイッチ | 遅延時間 | 動作表示LED |
|--------|----------|-----------------|------------------|
| 接液時 | ON | 約 0.5~30 秒 (可変) | 点滅 [7Hz(約0.1秒毎)] |
| | OFF | 約 0.3 秒 | 点滅 [7Hz(約0.1秒毎)] |
| 非接液時 | ON | 約 0.3 秒 | 点滅 [7Hz(約0.1秒毎)] |
| | OFF | 約 0.5~30 秒 (可変) | 点滅 [7Hz(約0.1秒毎)] |

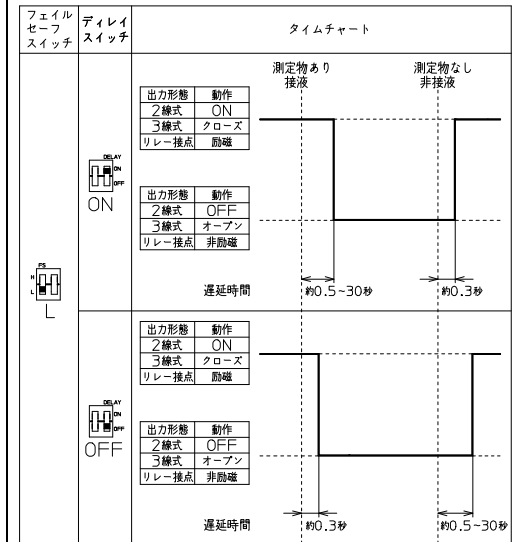
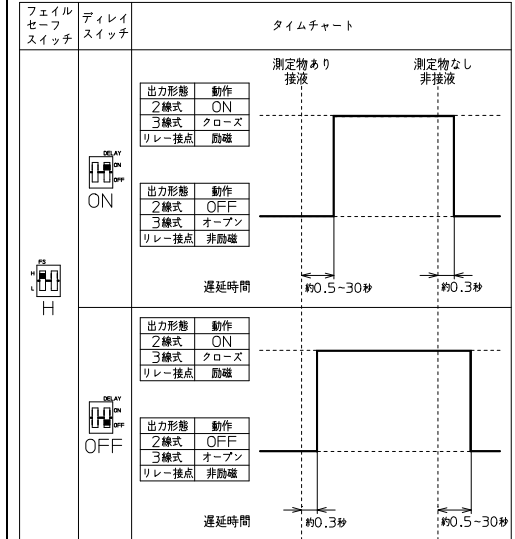
遅延時間を長くする場合は、ディレイポリウムを時計方向に回してください。遅延時間を短くする場合はディレイポリウムを反時計方向に回してください。

ディレイポリウムの溝サイズ: W0.7mm×L3mm×D1.7mm
必要工具: プラスドライバー 0番または溝サイズに適したマイナスドライバー



[設定方法]

スイッチによるタイムチャート



高粘度の液体を測定する場合、接液から非接液状態に変化したときの応答速度は若干遅くなる傾向があります。しかし非接液から接液状態への応答速度には問題ありません。