



TS03-0072 

スタートアップマニュアル

S Q形

S G形

株式会社 **ノケン**

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

東京支店/〒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

目次

1. 取付	P. 1
2. 結線 (SQ形)	P. 6
3. 結線 (SG10形)	P. 10
4. 結線 (SG*1形)	P. 16
5. 設定方法 (SG*1形)	P. 21
6. 取扱上の注意事項	P. 22

・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のでご了承ください。

1. 取付

1.1 開梱

- (1) 梱包ケースを開け、中から機器を取り出します。このとき、機器銘板の確認を行い、注文の製品であることを確認してください。異なる場合は、弊社営業窓口までご連絡ください。
- (2) 機器に損傷がないか確認してください。損傷が認められる場合は、弊社営業窓口までご連絡ください。その際、梱包ケースは破棄せず保管しておいてください。
- (3) 機器に強い衝撃を与えないでください。落とす、投げ、ぶつける、引きずるなどは、強い衝撃を与えることになります。特に、センサの検出部分には、衝撃を与えないように十分注意してください。

▲ 注意

- ・センサを取り出す際に、落としたり、投げたり、傷つけたりしないでください。誤動作や破損の原因になります。(図-1 参照)
- ・センサを取り出す際は、検出部はつかまず、本体部を持ってください。

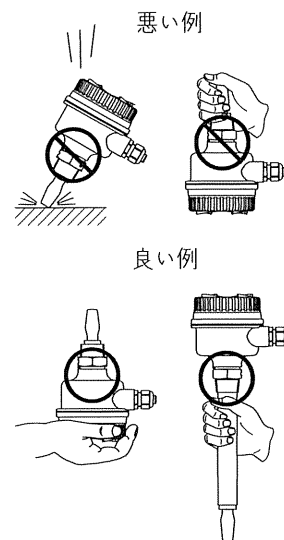


図-1 取扱図

1.2 取付例

代表的な取付例を図-2 に示します。

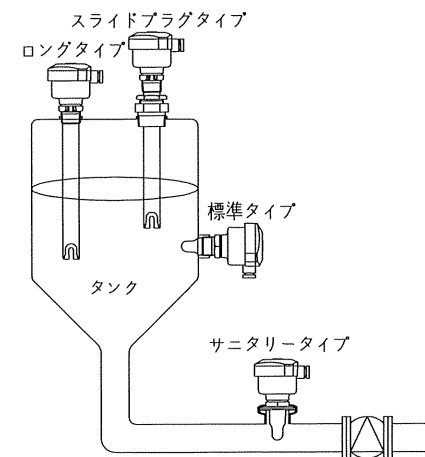


図-2 取付例

1.3 取付方法

1.3.1 ねじ取付

六角部の対辺は41mmです。モンキーレンチ、プライヤなどを用いて取り付けてください。また、六角部には溝がありますので、この溝位置を参考にしてセンサ検出部の向きを合わせてください。(図-3 参照)

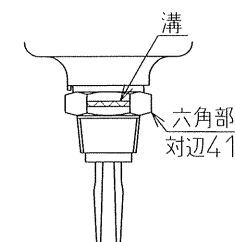


図-3 検出部

(1) テーパねじ取付

ねじ部にシールテープを巻いて取り付けてください。
(図-4 参照)

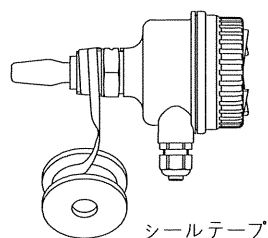


図-4 シールテープ巻付作業

(2) 平行ねじ取付 (SG10-＊L)

付属のガスケットを用いて取り付けてください。(図-5 参照)

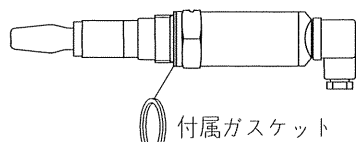


図-5

(3) センサを取り付けるときは、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(図-6 参照)。
センサ取り付け時に、センサ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。センサ破損の原因になります。

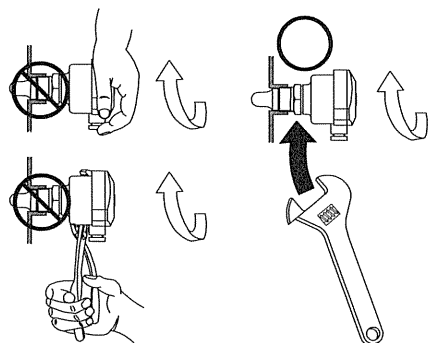


図-6

1.3.2 クランプ取付

サニタリーヘルールフランジは、クランプを用いて取り付けてください。(図-7 参照)
(ガスケットは測定物に適した材質を選択してください。)

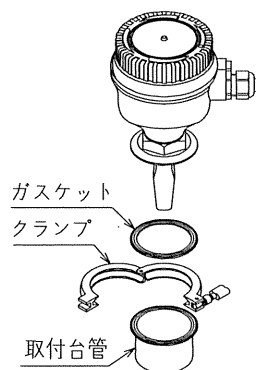


図-7 サニタリークランプ取付

1.4 取付時の注意事項

⚠ 注意

- ・センサ検出部のギャップを広げたり、せばめたりなどの改造は絶対にしないでください。誤動作や破損の原因になります。(図-8 参照)
- ・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。(図-1 参照)
- ・センサ検出部は、必ずタンク内あるいは配管内へ突出するよう取り付けてください。付着などにより誤動作の原因となります。(図-9 参照)
- ・SG10-0L/1L 形の取付ねじサイズはG1 です。既設ソケットのねじサイズがRp である場合、勘合しないことがありますので、ご注意ください。

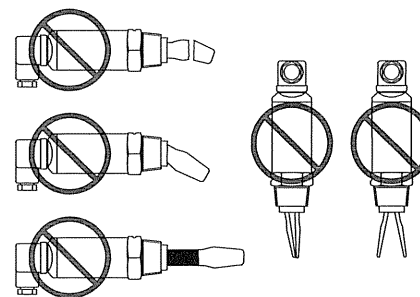


図-8 不適切な改造・変形

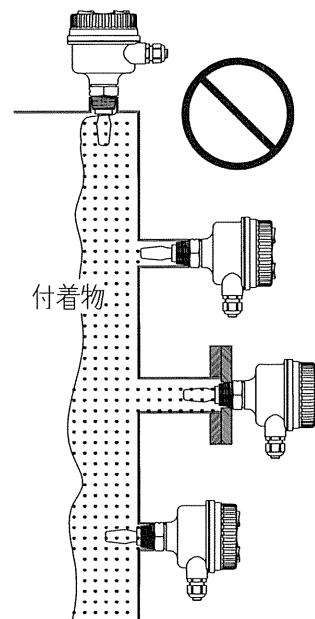


図-9 不適切な設置例

⚠ 注意

電磁誘導および誘導雷の影響について
・他の機器の電磁誘導、および誘導雷の影響を受けない場所へ設置してください。インバータ、動力線、動力用分電盤などから、電磁誘導の影響を受けることがあるため、金属遮蔽を行うか、またはそれらから影響を受けない場所に設置してください。

電気溶接の影響について

- ・センサの近くで電気溶接をする場合は、必ずセンサの配線を全て外してから行ってください。サージ・ノイズが混入して、センサが破損します。

1.4.1 タンク・配管への取付

(1) タンクへの水平取付の場合、センサ検出部のギャップが液面に対して垂直になるように取り付けてください。(六角締め付け部の溝が上下に位置するよう取り付けてください。図-10 参照)

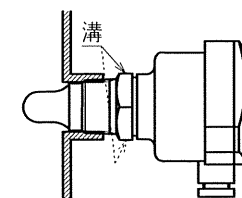


図-10 水平取付図

(2) 配管に取付の場合は、センサ検出部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。(六角締め付け部の溝が流れの上流もしくは下流側に位置するように取り付けてください。図-11 参照)

さもないと、乱流による影響でセンサギャップ間に空気だまりが発生し、誤動作の原因になります。(図-12 参照)

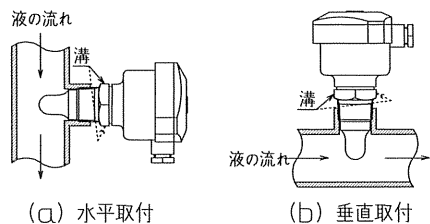


図-1 11 流れに対する取付

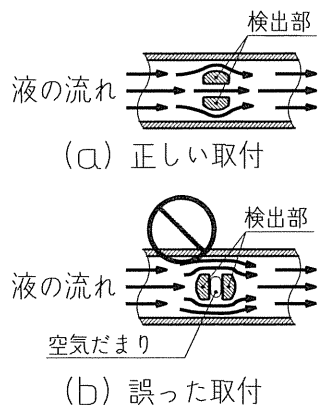


図-1 12 センサ検出部先端側から見た図

1.4.2 センサギャップの突出

タンクや配管内にセンサ検出部のギャップが完全に突出するように取り付けてください。センサ検出部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。(図-13 参照)

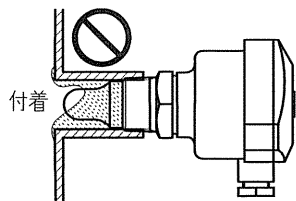


図-1 13

SG 形の場合、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は、センサの先端と対抗壁側の距離は 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。(図-1 4 参照)

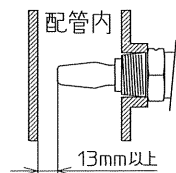


図-1 14 配管への取付

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ることができない場合は、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。(この場合でもセンサの先端から対抗側壁までのクリアランスは 13mm 以上確保してください。図-1 5 参照)

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)

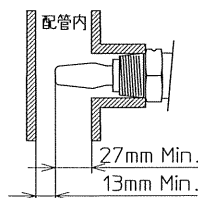


図-1 15

1.4.3 電線口およびケーブルの施工

(1) SQ, SG*1 形の場合

ハウジング部は、約 330 度回転することができます。ケーブルを伝って水滴が接続プラグ内部へ浸入しないよう、電線口およびケーブルの施工を行ってください。(図-1 6、1 7 参照)

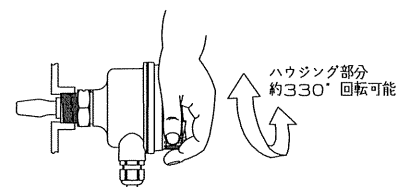


図-1 16 ハウジング部分回転可能

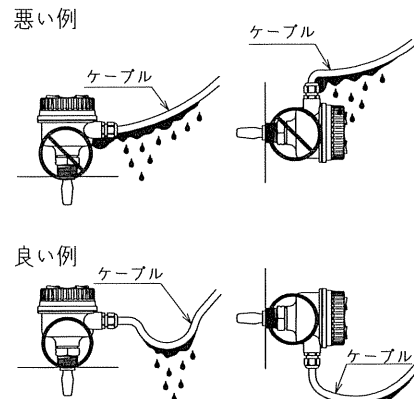


図-1 17 ケーブル設置例 (SQ, SG*1 形)

(2) SG10 形の場合

結線用コネクタの電線口は、90/180/270/360 度の任意で取り付けることができます。ケーブルを伝って水滴が接続プラグ内部へ浸入しないよう、電線口およびケーブルの施工を行ってください。(図-1 8 参照)

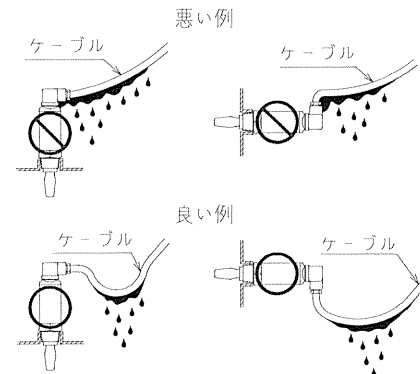


図-1 18 ケーブル設置例 (SG10 の場合)

(3) SG10 形の保護構造は IP66/IP67 ですが、接続プラグ部のシール性は頭頂部の取付ビスを締め込むことでセンサ本体部とのシールを保つ構造になっています。このため、ケーブルを引っ張るなどして接続プラグ部に無理な力が加わると、本体部と接続プラグの間に隙間が発生してシール性が失われることになります。(図-1 9 参照)

また、ケーブル自重による影響もあるため、クランプなどを使用して接続プラグ部にケーブル自重が加わらないようにしてください。

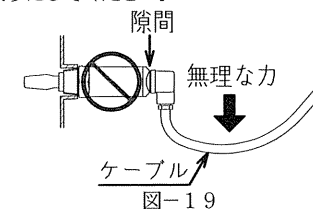


図-1 19

2. 結 線 (SQ 形)

⚠ 注意

下記センサの結線に関しては、それぞれのセンサに対応する項を参照してください。

SG10 形→3 項 (P. 10)

SG*1 形→4 項 (P. 16)

⚠ 警告

機器の内部または外部の保護接地を切断したり、保護接地端子の結線を外さないでください。いずれの場合も、感電または機器の損傷など危険な状態になります。

電圧/電流出力中は、電圧/電流出力部および電圧/電流出力部に接続された回路に手を触れないでください。

弊社サービスマン以外は、機器を分解したりしないでください。

作業を行う前に結線する電線の電源を切断してください。通電状態で行うと、漏電および機器の発火や破損の可能性があります。

感電防止のため機器の電源を入れる前に、各機器の接地端子は、確実に接地 (保護接地) してください。

保護接地およびヒューズなどの保護機能に欠陥があると思われる場合は、機器を動作させないでください。また、機器を動作させる前には、保護機能に欠陥がないか確認してください。

機器の電源電圧が供給電源の電圧に合っているか必ず確認したうえで、機器の電源を投入してください。

電源を投入する前に、結線が正しいか確認してください。

保護接地を確実にしてから、超音波式レベルセンサや外部制御回路への接続をしてください。

ノイズが混入する可能性のある場合は、シールドケーブルを使用し、シールドは 1 点接地としてください。

ケーブルは、誘導などの影響を避けるため、動力ケーブルなどからできるだけ離して布設してください。
また、必要に応じて金属配管などを使用し、ノイズ対策を行ってください。

2. 1. 各部の名称と機能

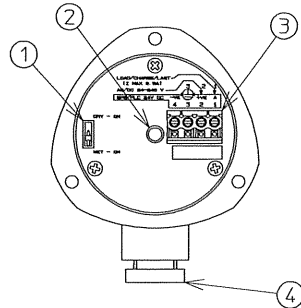


図-20 ハウジング内部配置図

①動作切換スイッチ

- ・WET-ON : 接液状態にて ON
- ・DRY-ON : 非接液状態にて ON (動作状態詳細は図-21 を参照)

②動作表示 LED

- ・ON 状態にて点灯
- ・OFF 状態にて点滅
- ・故障時にて消灯

③端子台

④電線口

- ・M16×1.5 ねじ (電線グラント方式)
- ・ガスケット内径φ6、φ10 の 2 種類でご使用いただけます。

検出部状態	センサ動作状態	
	動作切換スイッチ: WET-ON	動作切換スイッチ: DRY-ON
	LED 点滅 動作: OFF	LED 点灯 動作: ON
	LED 点灯 動作: ON	LED 点滅 動作: OFF

図-21 センサ動作状態

2. 2 結線方法

2. 2. 1 2 線式

2 線式では機器にリレーなどの負荷を介して結線し、負荷から接点出力などを取り出してください。(図-22 参照)

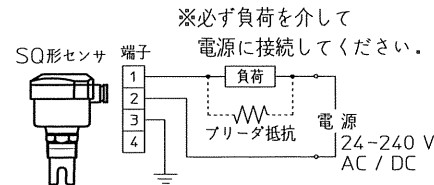


図-22

⚠ 注意

SQ 形を 2 線式結線でご使用になる際は、必ずリレーなどの負荷を介して結線をしてください。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、破損します。

負荷にリレー負荷を使用する場合は、サージ吸収素子付きリレーのご使用を推奨いたします。(リレー非励磁時の逆起電力を吸収するため。)

直流電源でご使用の場合は、リレー負荷は電源のマイナス側に接続してください。また、直流電源用リレーの場合はほとんどのリレーにおいてコイルにプラス・マイナスの極性がありますので配線に注意してください。

(1) ブリーダ抵抗について

SQ 形を 2 線式で使用する場合、センサを安定に動作させるためには ON 動作時にセンサに 7.5mA 以上 (推奨 10mA 以上) の負荷電流を流す必要があります。負荷電流が 7.5 mA 未満のときは、負荷と並列にブリーダ抵抗を接続してセンサに 7.5 mA 以上 (推奨 10mA 以上、Max. 500mA) の負荷電流が流れるようにしてください。ブリーダ抵抗値「R」、およびその抵抗容量「P」は次式により算出してください。

$$R \leq \frac{V_s - 10^*}{7.5^{**} - i} [k\Omega]$$

V_s : 電源電圧 [V]

i : 負荷電流 [mA]

リレーの場合は $(V_s - 10) / (\text{コイル抵抗} [k\Omega])$

* : SQ 形 ON 時の残留電圧 (Max. 10V)

** : SQ 形 ON 時に必要な電流 (Min. 7.5mA)
10mA 以上の電流を流す場合には、この値を 10mA に置き換えて計算してください。

$$P > \frac{V_s^2}{R} [mW]$$

(実際には計算値の 3~5 倍の容量にて使用してください)

残留電圧は負荷電流によって変化します。負荷電流と残留電圧の関係は表-1 の通りです。

表-1 負荷電流と残留電圧の関係

負荷電流	残留電圧
500 mA	2.5 V
50 mA	4.5 V
20 mA	6.5 V
7.5 mA	10 V

〔ブリーダ抵抗参考値〕

電源電圧 AC100V 系、AC200V 系にて下記に示すリレーを負荷とした場合のブリーダ抵抗参考値を表-2 に示します。

表-2 ブリーダ抵抗参考値

リレー形式	MY (OMRON) RY (IDEC) HC (松下) HH5* (富士電機)
抵抗値	AC100V~AC120V : 47kΩ, 2W AC200V~AC240V : 39kΩ, 7W

(2) センサの消費電流について

SQ 形は OFF 時でも回路を動作させるための消費電流が流れます。(Max. 4.5 mA)

この消費電流により、OFF 時でも負荷に若干の電圧 (負荷残留電圧) が加わり、負荷の復帰不良を起こすことがあります。(うなりの発生)

したがって、負荷電流が 7.5 mA 以上であっても OFF 時の負荷残留電圧が負荷の復帰電圧以下であることをご確認ください。

また、センサの消費電流は電源電圧、動作切り替えスイッチの設定条件などにて若干変化しますので、負荷残留電圧の確認は実際の動作条件にて行ってください。

(3) 推奨リレー
ブリーダ抵抗なしで使用できるリレーは表-3 の通りです。

表-3 ブリーダ抵抗なしで使用可能なリレー

メーカー名	形 式	定格電圧
OMRON社製	MY形	24V DC
	MM形	24V DC 100/200V AC
	RY形	24V DC
IDEC社製	RR形	24V DC 100/200V AC
松下電工社製	HC形	24V DC
	HG形	24V DC 100/200V AC
富士電機社製	HH5*形	24V DC
	HH2*形	24V DC 100/200V AC

(注) 上記形式であっても、接点構成(極数)によってはブリーダ抵抗を必要とする場合があります。ご使用リレーの仕様書を必ずご確認ください。

△ 注意

PLC との結線について

・SQ 形は2 線式結線ではPLC と直接接続して使用することはできません。PLC に接続する場合は、リレー負荷を介してから PLC に接続するか、後述の3 線式結線にて使用してください。

2.2.2 3 線式

3 線式ではON-OFF 時に機器の1-4 番端子に現れる電圧出力をPLC などの機器に入力してください。

(1) ソース(マイナス共通)タイプPLC とシンク(プラス共通)タイプPLC への接続についてPLC の主な入力タイプにはソース(マイナス共通)タイプとシンク(プラス共通)タイプがあります。SQ20/30/40/50 形はいずれのタイプのコントローラにも接続可能ですが、入力タイプの違いによって結線方法が異なります。電源の方向など間違えて結線すると正しく動作しませんのでご注意ください。

- a) ソース(マイナス共通)タイプコントローラへの接続(図-2 3 参照)
- ・1 番端子: コントローラ入力端子
 - ・2 番端子: +24V DC
 - ・4 番端子: 0V DC およびコントローラ COM 端子

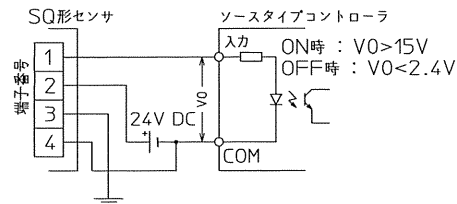


図-2 3 ソース(マイナス共通)タイプコントローラへの接続

- b) シンク(プラス共通)タイプコントローラへの接続(図-2 4 参照)
- ・1 番端子: コントローラ入力端子
 - ・2 番端子: 0V DC
 - ・4 番端子: +24V DC およびコントローラ COM 端子

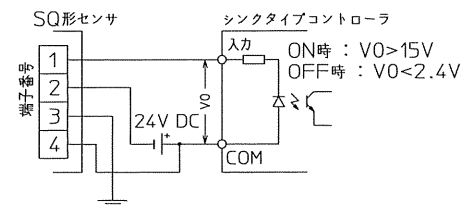


図-2 4 シンク(プラス共通)タイプコントローラへの接続

- c) その他

図-2 5 は SQ 形センサの入出力部ブロック回路図です。

他のコントローラへの接続はこの図を参考に行ってください。

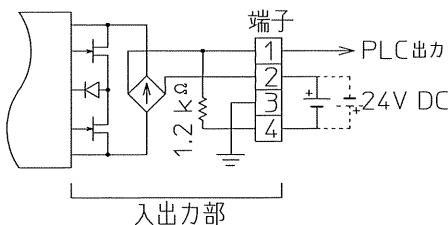


図-2 5 入出力ブロック回路図

- (2) 1-4 番端子間の出力信号について
1-4 番端子間の出力信号詳細は図-2 6 の通りです。下記電圧範囲に適したコントローラを選択してください。

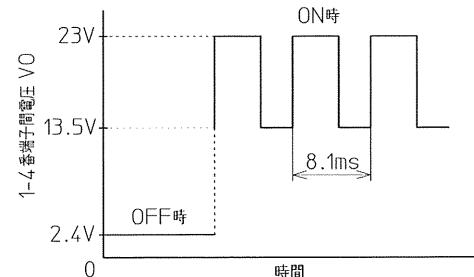


図-2 6 1-4 番端子間の出力信号詳細(電源電圧 24V DC)

△ 注意

PLC のループチェックについて

・PLC のループチェックなどで、電源投入後に1-4 番端子間を短絡しないでください。

図-2 5 に示した通り1-4 番端子間には1.2kΩ の抵抗素子が実装されています。電源投入後に1-4 番端子間を短絡すると、負荷を介さずに電源を投入した場合と同様となり、内部回路に過電流が流れてセンサの内部回路が破損します。

2.3 タイマリレーの使用について

2 線式結線で負荷としてタイマリレーを接続すると、復帰不良やチャタリングなどの誤動作が発生することがあります。このような場合には、負荷に一般リレーを使用し、リレー接点出力部にタイマリレーを接続するようにしてください。(図-2 7 参照)

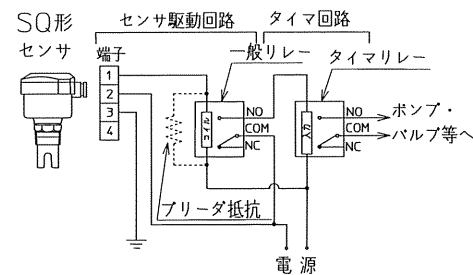


図-2 7

2.4 その他

△ 注意

サージについて

・SQ 形センサの近くにサージを発生する機器がある場合は、その発生源にバリスタなどのサージ吸収素子を取り付けてください。

残留電圧について

・ON 時の SQ 形に流れる負荷電流が小さいと、1-2 番端子間に現れる残留電圧が大きくなります。したがって、動作電流の小さい負荷を使用される場合は、その動作電圧に十分注意してください。

接地について

・1, 2 番端子と3 番端子間には、ノイズ除去用のコンデンサが挿入されています。したがって、3 番端子もしくは検出部表面は必ず D 種以上の接地を行ってください。(3 番端子と検出部表面は内部で導通しています。) また、交流電源にてご使用の場合は感電の恐れがありますので、必ず3 番端子もしくは検出部を接地してください。

インバータからの影響について

・高キャリア周波数 PWM 制御を用いた低騒音形インバータをご使用の場合、このインバータから発生するノイズの影響により SQ 形が誤動作することがあります。このような場合はキャリア周波数を下げるかインバータのメーカーが推奨する対策方法にしたがってください。

瞬時停電について

・運転中に瞬時停電が発生すると、電源復帰時に ON - OFF が一瞬切り替わることがありますので注意してください。

電源投入時の動作について

・SQ 形を2 線式で使用する場合、電源を投入した際に起動電流が流れリレー負荷が瞬間的に ON 状態になる場合があります。自己保持回路を組んでいる場合には電源投入すると ON 動作を保持することがありますので注意してください。

3. 結線 (SG10 形)

⚠ 注意

下記センサの結線に関しては、それぞれのセンサに対応する項を参照してください。

SQ 形→2 項 (P. 6)

SG*1 形→4 項 (P. 16)

⚠ 警告

・作業を行う前に結線する電源は切ってください。通電状態で行うと、感電、漏電および機器の発火や破損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。また機器を動作させる前に、保護機能に欠陥のないことを確認してください。

・電源電圧が供給電源電圧範囲に合っているか確認の上、電源を投入してください。

⚠ 注意

・結線は、必ず付属のプラグを使用してください。端子に直接リードをハンダ付けしないでください。

・付属プラグの適合ケーブル径はφ8～φ10mmです。また、接続可能なリードの最大導体断面積は1.5mm²です。この範囲を考慮の上、ケーブルを選定ください。

・3 線式にてご使用の場合は、必ずシールドケーブルをご使用ください。推奨ケーブルは、M VVS ケーブル 0.5mm² × 3 心です。

・センサの近くにサージを発生する機器がある場合、その発生源にバリスタなどのサージ吸収素子を取り付けてください。

・プラグの接地端子 (⊕) あるいは外部接地端子のどちらか一方は、必ず D 種以上の良質な接地を行ってください。(プラグの接地端子 (⊕) と外部接地端子は内部で導通しています。) また、センサ破損の要因になるため、2 点接地は行わないでください。

・2 線式センサは、必ず負荷を介して電源を接続してください。

負荷なしで電源を接続すると、内部回路が破損する可能性があります。

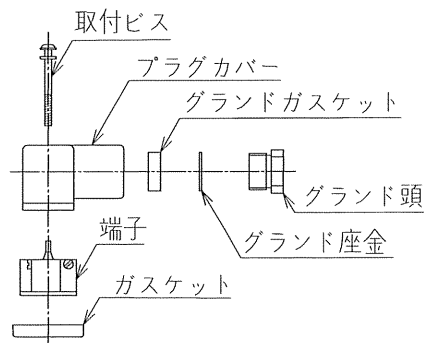
・2 線式センサの開閉容量は 20～500 mA です。接続負荷はこの電流範囲のものを選定してください。

・3 線式センサの制御出力は 500 mA Max. です。接続負荷はこの電流範囲のものを選定してください。

3.1 結線方法

3.1.1 接続プラグの構成

結線は必ず付属の接続プラグをご使用ください。付属の接続プラグは次の部品により構成されています。(図-28 参照)



※ 下図の要領でプラグカバーから端子を取り出します。



図-28

3.1.2 結線方法

接続プラグから引き込んだケーブルは、次の通り結線してください。端子配列は次の通りです。(図-29 参照)

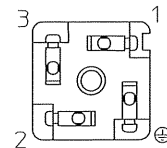


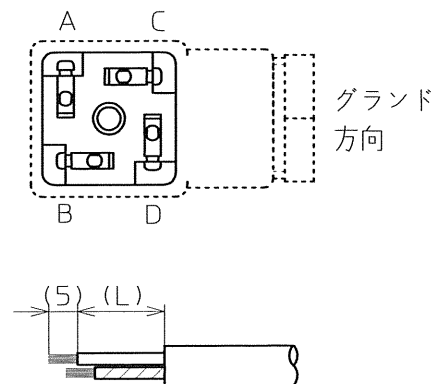
図-29

3.1.2.1 ケーブル加工寸法例

電線グラウンドにてケーブルを締め付ける場合は、必ずガスケットがケーブルシースを締め付け、シールが保たれるようにケーブルを加工してください。

参考として、図-30 に各端子位置に結線した場合のおおよそのケーブル加工寸法を示します。

(端子位置)



端子位置	L (mm)
A	25
B	18
C	15
D	8

図-30 ケーブル加工寸法例

⚠ 注意

・上記端子位置の記号は実際の端子番号を示すものではありません。センサの取付方向およびグラウンド方向によってそれぞれの端子位置に対応する端子番号が変わりますので、これらを考慮の上、ケーブル加工を行ってください。

3.1.2.2 2 線式の結線

(1) 接液時に ON 信号 (非接液時に OFF 信号) を取り出す場合は、端子①～②番間に負荷を接続してください。(図-31 参照)

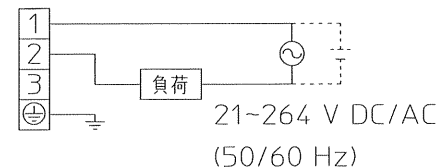


図-31

(2) 非接液時に ON 信号 (接液時に OFF 信号) を取り出す場合は、端子①～③番間に負荷を接続してください。(図-32 参照)

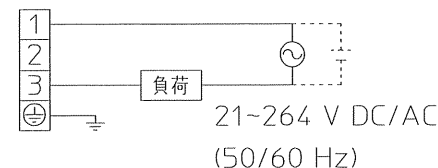


図-32

3.1.2.3 直流 3 線式の結線

(1) WET-ON: 接液時に ON 信号 (非接液時に OFF 信号) を取り出す場合は、端子①～③番間に負荷を接続してください。(図-33 参照)

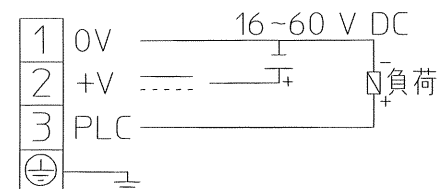
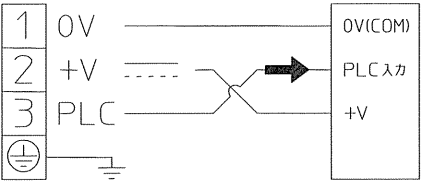


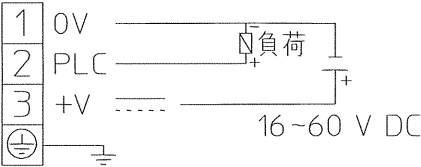
図-33

PLC との接続の場合は、図－3 4 を参考にして接続してください。
※ただし、ソース(マイナスコモン)タイプのみ



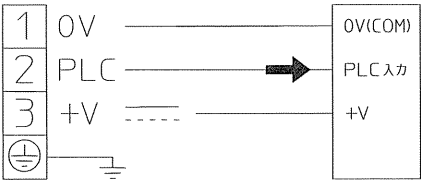
図－3 4

(2) DRY-ON:非接液時にON 信号(接液時にOFF 信号)を取り出す場合は、端子①～②番間に負荷を接続してください。(図－3 5 参照)



図－3 5

PLC との接続の場合は、図－3 6 を参考にして接続してください。
※ただし、ソース(マイナスコモン)タイプのみ



図－3 6

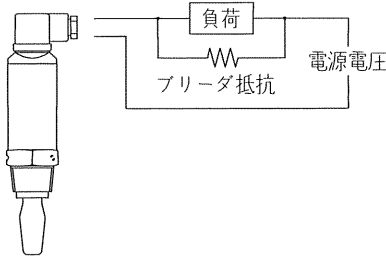
3. 2 その他

(1) 接続プラグの取付
接続プラグのセンサへの取付は、端子配列および大きさから一方向のみとなります。
電線グラウンドの位置はプラグカバーと端子を組み合わせて、90/180/270/360 度の4 方向から選択してください。センサを横取付にてご使用の場合は、電線グラウンドが下を向くように取り付けてください。また、ガスケットはなくさないよう十分注意し、取付ビスはしっかり固定してください。

(2) センサ消費電流の影響 (2 線式センサ)
2 線式センサはOFF 時でも回路を動作させるため、わずかな電流(3mA Max.) が流れ、電流として消費されます。このため接続負荷に電圧が残り、負荷の復帰不良やうなりがおこることがあります。ご使用前に、この電圧が負荷の復帰電圧以下であることを確認してください。また、本センサのON 時における開閉容量は20mA 以上です。(Max. 500mA) センサON 時の消費電流は、20mA 以上となるようにしてください。

(a) センサOFF 時の消費電流の影響対策方法
センサOFF 時の消費電流の影響対策として、負荷と並列にブリーダ抵抗を接続する方法があります。このブリーダ抵抗を接続することにより、負荷に流れる漏れ電流をバイパスし、負荷に流れる電流を減少させ、負荷の電圧を復帰電圧以下にすることができま

(b) ブリーダ抵抗について
センサOFF 時の負荷に残る電圧が、負荷の復帰電圧以下になるようブリーダ抵抗値を選択してください。また、センサON 時には負荷に20mA 以上の電流を流す必要があります。ブリーダ抵抗値および許容電力は次式により算出してください。



図－3 7

$$R \leq \frac{V_s - 12^*}{20 - I} \text{ (k}\Omega\text{)} \quad P > \frac{V_s^2}{R} \text{ (mW)}$$

R : ブリーダ抵抗値(k Ω)
 V_s : 電源電圧(V)
I : 負荷電流(mA)
* : センサON 時の残留電圧(V)
P : ブリーダ抵抗の容量値(mW)
(実際には計算値の3~5 倍以上のW数でご使用ください)

[ブリーダ抵抗参考値]
電源電圧 AC100V、AC200V にて下記に示すリレーを負荷とした場合のブリーダ抵抗参考値を以下に示します。

表－4 ブリーダ抵抗参考値

リレー形式	MY (OMRON) RY (IDEC) HC (松下) HH5* (富士電機)
抵抗値	AC100V : 8.2k Ω , 5W AC200V : 12k Ω , 15W

⚠ 注意

・2 線式センサを使用する際は、必ずリレーなどの負荷を介して結線してください。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、破損します。

・24V のDC リレーの場合、ほとんどブリーダ抵抗を必要としませんが、AC リレーの場合ほとんどがブリーダ抵抗を必要とします。また、電源電圧が高くなるほどブリーダ抵抗値の容量値が大きくなり、発熱の影響が問題となります。このような場合は、24V のDC リレーをご使用ください。

・負荷にリレーを使用する場合は、サージ吸収素子付きのリレーのご使用を推奨します。(リレー非励磁時の逆起電力を吸収するため)

・リレー負荷を直流電源で使用する場合は、リレー負荷は電源のマイナス側に接続してください。また、直流電源用リレーの場合はほとんどのリレーにおいてコイルにプラス・マイナスの極性がありますので配線に注意してください。

・2 線式センサは、電源投入と同時に瞬時リレー接点が切り替わります。このことにより制御機器などの誤動作が起きないように対応してください。

・2 線式センサは、シーケンサ入力ユニットに直接接続することはできません。このような場合は、リレー負荷に接続し、リレー接点出力をシーケンサ入力ユニットに接続してご使用されることを推奨いたします。(詳細は3. 4 項参照)

・3 線式センサはPNP オープンコレクタ出力のため、プラスコモン(シンクタイプ)のシーケンサ入力ユニットに直接接続することはできません。このような場合は、2 線式もしくは3 線式センサをリレー負荷に接続し、リレー接点出力をシーケンサ入力ユニットに接続してご使用されることを推奨いたします。(詳細は3. 5 項参照)

(3) 金属配管の実施

センサケーブルを動力線、電力線の近くへ布設する場合、誤動作や破損を防止するため、単独金属配管を実施してください。

(4) サージについて

センサの近くにサージを発生する機器がある場合は、その発生源にバリスタなどのサージ吸収素子を取り付けてください。

(5) インバータからの影響について

高キャリア周波数PWM制御を用いた低騒音形インバータをご使用の場合、これより発生するノイズでセンサが誤動作することがあります。このような場合はキャリア周波数の設定を下げるか、インバータのメーカーが推奨する対策方法に従ってください。

(6) 電源投入直後および瞬時停電時の動作について

2線式結線に負荷にリレーを用いている場合、電源投入直後および瞬時停電からの復帰直後に一瞬、動作が反転することがあります。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を保持することになりますのでご注意ください。

3.3 推奨リレー

ブリーダ抵抗なしで使用できるリレーは次の通りです。

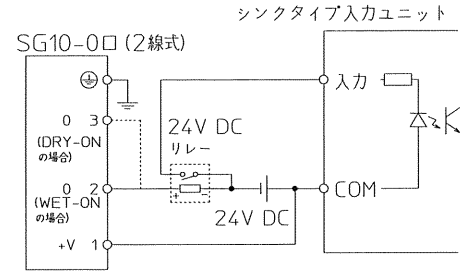
表-5

メーカー名	形 式	定格電圧
OMRON社製	MY形	24V DC
	MM形	24V DC
		100/200V AC
IDEC 社製	RH形	24V DC
	RR形	
富士電機社製	HH形	24V DC
松下電工社製	HC形	24V DC
	HG形	24V DC

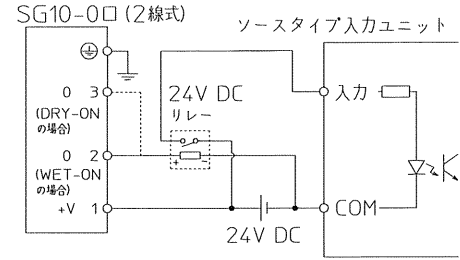
(注) 上記形式であっても、接点構成(極数)によってはブリーダ抵抗を必要とする場合があります。ご使用リレーの仕様書を必ずご確認ください。

3.4 2線式センサのPLCとの結線について

SG形の2線式センサはPLCと直接接続して使用することはできません。PLCに接続する場合は、リレー負荷を介してからPLCに接続(図-38参照)するか、3線式のSG10-1□(ただし、マイナスコモンタイプのみ使用可能)を使用してください。



(a) シンク(プラスコモン)タイプPLCとの結線例

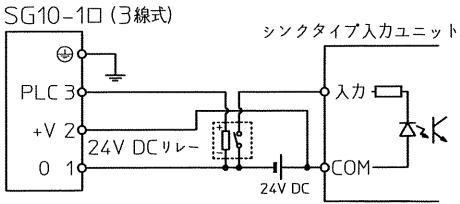


(b) ソース(マイナスコモン)タイプPLCとの結線例

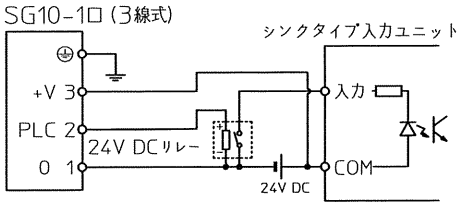
図-38 2線式センサのPLCへの結線例

3.5 3線式センサのシンク(プラスコモン)タイプPLCとの結線について

3線式センサのPNPオープンコレクタ出力を使用する場合、直接シンク(プラスコモン)タイプPLCに接続することはできません。この場合は、3線式センサのPNPオープンコレクタ出力でリレーを動作させ、リレー接点出力をPLCに取り込むようにしてください。(図-39参照)



(a) 3線式用センサ(SG10-1□)との結線例(WET-ON時)



(b) 3線式用センサ(SG10-1□)との結線例(DRY-ON時)

図-39 3線式センサのシンク(プラスコモン)タイプPLCへの結線例

3.6 3線式センサのループチェックについて

注意

・3線式のセンサ(SG10-1□)において、ループチェックなどでPLC出力端子-0V端子間[1-3間(WET-ON時)、1-2間(DRY-ON時)]を短絡させると、センサに過電流が流れ、破損します。ループチェックを行う場合は、マグネットテストポイントを用いて動作を反転させるようにしてください。(詳細は「3.7 結線後の動作確認について」項を参照ください。)

3.7 結線後の動作確認について

センサ本体のマグネットポイントへ磁石を近づけることで、センサの動作が反転します。運転前などのループチェックが容易に行うことができます。(図-40参照)動作の詳細は以下の通りです。

表-6

動作モード	センサの状態	LEDの状態(通常時)	LEDの状態(マグネットを近づけた時)
WET-ON	接液	点灯	点滅
	非接液	点滅	点灯
DRY-ON	接液	点滅	点灯
	非接液	点灯	点滅

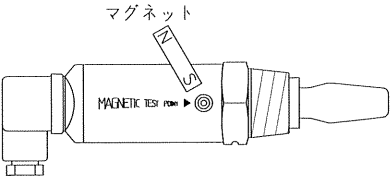


図-40

4. 結線 (SG*1 形)

⚠ 注意

下記センサの結線に関しては、それぞれのセンサに対応する項を参照してください。

SQ 形→2 項 (P. 6)

SG10 形→3 項 (P. 10)

⚠ 警告

・作業を行う前に結線する電源は切ってください。通電状態で行うと、感電、漏電および機器の発火や破損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。また機器を動作させる前に、保護機能に欠陥のないことを確認してください。

・電源電圧が供給電源電圧範囲に合っているか確認の上、電源を投入してください。

⚠ 注意

・付属プラグの適合ケーブル径はφ5～φ8mmです。また、接続可能なリードの最大導体断面積は2.5mm²です。この範囲を考慮の上、ケーブルを選定ください。

・3 線式にてご使用の場合は、必ずシールドケーブルをご使用ください。推奨ケーブルは、MVVS ケーブル 0.75mm² × 3 心です。

・センサの近くにサージを発生する機器がある場合、その発生源にバリスタなどのサージ吸収素子を取り付けてください。

・接地端子 (⊕) あるいは外部接地端子のどちらか一方は、必ずD種以上の良質な接地を行ってください。(接地端子 (⊕) と外部接地端子は内部で導通しています。)
また、センサ破損の要因になるため、2 点接地は行わないでください。

・2 線式センサは、必ず負荷を介して電源を接続してください。負荷なしで電源を接続すると、内部回路が破損する可能性があります。

・2 線式センサの開閉容量は 20～500 mA です。接続負荷はこの電流範囲のものを選定してください。

・3 線式センサの制御出力は 500 mA Max. です。接続負荷はこの電流範囲のものを選定してください。

・リレー出力式センサの接点定格および故障率は、以下の通りです。

250V 5A AC Max.

30V 5A DC Max.

故障率 (P 水準) ; 5V 10mA DC

接続負荷はこの定格内のものを選定ください。

4.1 結線方法

4.1.1 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.) となっていますので、接続ケーブルの端末は絶縁被覆を剥がした裸の心線部を端子に挿入して締め付けてください。

圧着端子を使用される場合は、差込型圧着端子 (SP-1、富士端子工業など) を使用してください。

4.1.2 内部配置

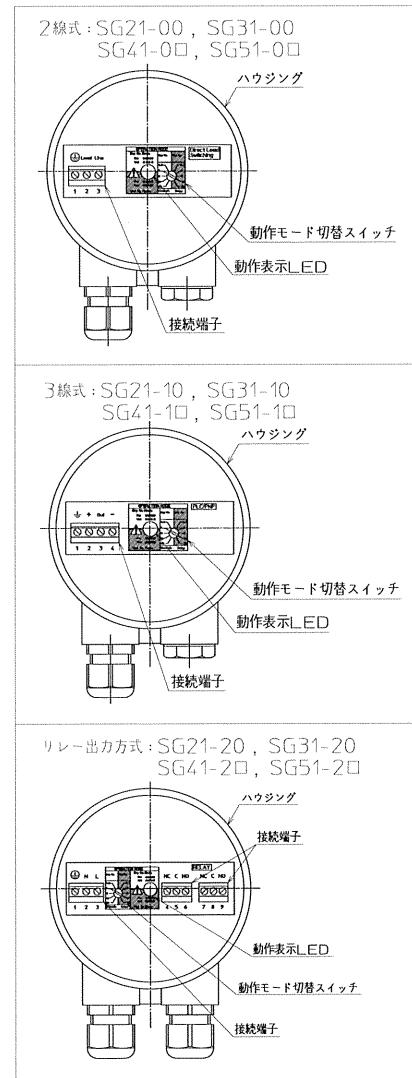


図-4.1 内部配置図

4.1.3 結線方法

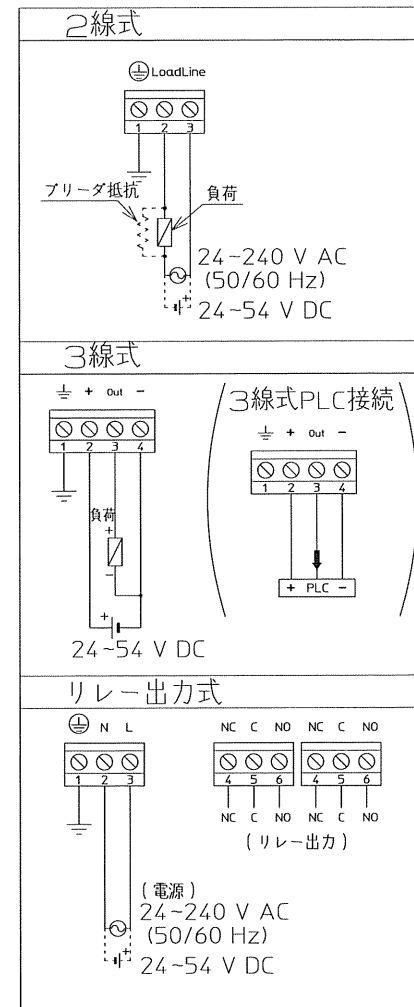


図-4.2 結線図

▲ 注意

・ 2線式センサの負荷として使用するリレーは、AC リレーの場合、大半のリレーがブリーダ抵抗を必要とします。また、電源電圧が高くなるほどブリーダ抵抗値の容量値が大きくなり発熱の影響が問題となります。このような場合は、24V DC 電源とし、負荷として DC リレーをご使用ください。(4.2.1 2線式センサの注意事項 (I) を参照)

・ 3線式センサは PNP オープンコレクタ出力のため、プラスコモン (シンクタイプ) のシーケンサ入力ユニットに直接接続することはできません。このような場合は、2線式もしくは3線式センサにリレー負荷を接続し、負荷の接点出力をシーケンサに接続する、あるいはリレー出力式センサのご使用を推奨いたします。

4.2 結線時の注意事項

4.2.1 2線式センサの注意事項

▲ 注意

・ 2線式センサを使用する際は、必ずリレーなどの負荷を介して結線してください。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、破損します。

・ 負荷にリレーを使用する場合は、サージ吸収素子付きのリレーのご使用を推奨します。(リレー非励磁時の逆起電力を吸収するため。)

・ リレー負荷を直流電源で使用する場合は、リレー負荷は電源のマイナス側に接続してください。また、直流電源用リレーの場合はほとんどのリレーにおいてコイルにプラス・マイナスの極性がありますので配線に注意してください。

(I) センサ消費電流の影響
2線式センサは OFF 時でも回路を作動させるため、わずかな電流 (6mA Max.) が漏れ電流として消費されます。このため接続負荷に電圧が残り、負荷の復帰不良やうなりがおこることがあります。ご使用前に、この電圧が負荷の復帰電圧以下であることを確認してください。また、本センサの ON 時における開閉容量は 20mA 以上です。センサ ON 時の消費電流は、20mA 以上となるようにしてください。(ただし、最大電流 500mA を越えないようにしてください。)

(a) センサ OFF 時の消費電流の影響対策方法
センサ OFF 時の消費電流の影響対策として、負荷と並列にブリーダ抵抗を接続する方法があります。このブリーダ抵抗を接続することにより、負荷に流れる漏れ電流をバイパスし、負荷に流れる電流を減少させ、負荷の電圧を復帰電圧以下にすることができます。

(b) ブリーダ抵抗について
センサ OFF 時の負荷に残る電圧が、負荷の復帰電圧以下になるようブリーダ抵抗値を選択してください。また、センサ ON 時には負荷に 20mA 以上の電流を流す必要があります。

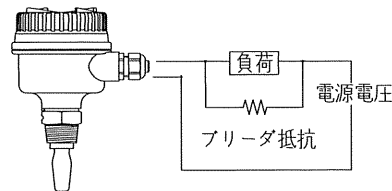


図-4.3 ブリーダ抵抗の接続

ブリーダ抵抗値「R」、およびその抵抗容量「P」は次式により算出してください。

$$R \leq \frac{V_s - 12^*}{20^{**} - i} [k\Omega]$$

V_s : 電源電圧 [V]

i : 負荷電流 [mA]

* : SG 形 ON 時の残留電圧 (Max. 12V)

** : SG 形 ON 時に必要な電流 (Min. 20mA)

$$P > \frac{V_s^2}{R} [mW]$$

(実際には計算値の 3~5 倍の容量にて使用してください)

[ブリーダ抵抗参考値]

電源電圧 AC100V、AC200V にて下記に示すリレーを負荷とした場合のブリーダ抵抗参考値を表-7 に示します。

表-7 ブリーダ抵抗参考値

リレー形式	MY (OMRON), RY (IDEC), HC (松下), HH5* (富士電機)
抵抗値	AC100V : 8.2k Ω , 5W AC200V : 12k Ω , 15W

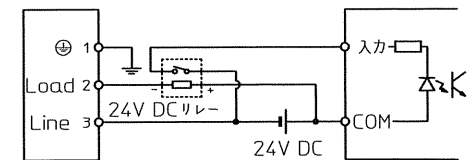
(2) 電源投入直後および瞬時停電時の動作について
2線式結線で負荷にリレーを用いている場合、電源投入直後および瞬時停電からの復帰直後に一瞬、動作が反転することがあります。特に、自己保持回路を組んでいる場合は、電源投入直後および瞬時停電からの復帰直後に自己保持動作を保持することになりますので注意してください。

(3) PLC との結線について

SG 形の 2 線式センサは PLC と直接接続して使用することはできません。PLC に接続する場合は、リレー負荷を介してから PLC に接続 (図-4.4 参照) するか、3 線式 (マイナスコモンタイプのみ) もしくはリレー接点出力タイプセンサを使用してください。

SG 形

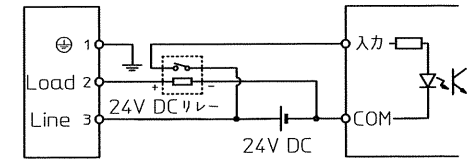
(2 線式センサ) シンクタイプ入力ユニット



(a) シンク(プラスコモン)タイプ PLC との結線例

SG 形

(2 線式センサ) ソースタイプ入力ユニット



(b) ソース(マイナスコモン)タイプ PLC との結線例

図-4.4 2線式センサの PLC への結線例

4.2.2.3 線式センサの注意事項

(1) シンク (プラスコモン) タイプ PLC への接続について
3 線式センサの PNP オープンコレクタ出力を使用する場合、シンク (プラスコモン) タイプ PLC に直接接続することはできません。
この場合は、3 線式センサの PNP オープンコレクタにリレーを接続し、リレーの接点を PLC に取り込むようにしてください。(図-4.5 参照)

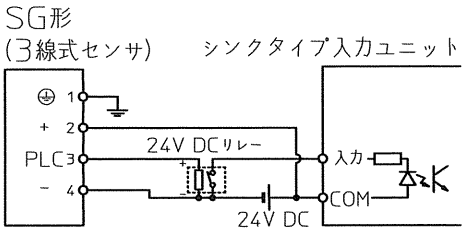


図-4.5 3 線式センサのシンク (プラスコモン) タイプ PLC への結線例

(2) センサのループチェックについて

注意

・ 3 線式のセンサ (SG21-10, SG31-10, SG41-1 □, SG51-1 □) において、ループチェックなどで 3-4 番端子を短絡させると、センサに過電流が流れ、破損します。
ループチェックを行う場合は、マグネットテストポイントを用いて動作を反転させるようにしてください。
(詳細は「4.3 結線時の動作確認について」項を参照ください。)

4.2.3 その他

注意

- ・ ノイズが混入する可能性がある場合はシールドケーブルを使用し、シールドは 1 点接地としてください。
 - ・ センサケーブルは、誘導などの影響を避けるため、動力ケーブルなどからできるだけ離して布設してください。
また、必要に応じて、金属配管などを使用し、ノイズ対策を行ってください。
 - ・ センサの近くにサージを発生する機器がある場合は、その発生源にバリスタなどのサージ吸収素子を取り付けてください。
- インバータからの影響について
- ・ 高キャリア周波数 PWM 制御を用いた低騒音形インバータをご使用の場合、これより発生するノイズでセンサが誤動作することがあります。このような場合は、インバータのキャリア周波数の設定を下げるか、インバータのメーカーが推奨する対策方法にしたがってください。

4.3 結線時の動作確認について

センサ本体のマグネットポイントへ磁石を近づけることで、センサの動作が反転します。(図-4.6 参照)
運転前などのループチェックが容易に行うことができます。
動作の詳細は表-9 の通りです。

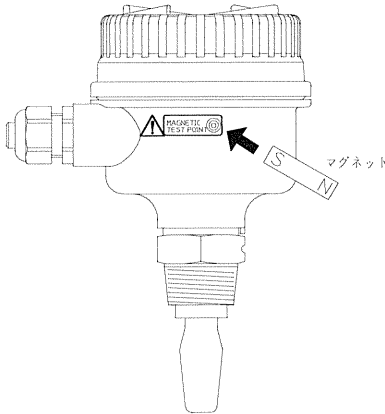


図-4.6 マグネットポイント

表-9

動作モード	センサの状態	LEDの状態 (通常時)	LEDの状態 (マグネットを近づけた時)
WET-ON	接液	点灯	点滅
	非接液	点滅	点灯
DRY-ON	接液	点滅	点灯
	非接液	点灯	点滅

5. 設定方法

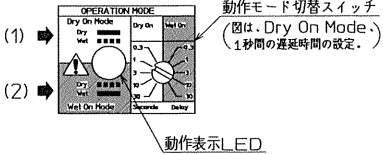
(SG*1 形)

注意

- ・ 2 線式のセンサ (SG21-00, SG31-00, SG41-0 □, SG51-0 □) は、電源投入と同時に瞬時リレー接点が切り替わります。このことにより制御機器などの誤動作が起きないように対応してください。

センサの動作モードおよび遅延時間は、内部の動作モード切替スイッチを切り替えることにより設定できます。
動作モード切替スイッチによって、「Wet On Mode」、「Dry On Mode」の設定と「動作遅延時間 (ディレータイム)」の設定を用途に合わせて行ってください。
・ Wet On Mode : 接液時に ON 信号 (非接液時に OFF 信号) を取り出す動作。
・ Dry On Mode : 非接液時に ON 信号 (接液時に OFF 信号) を取り出す動作。
・ 動作遅延設定 : 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。

(設定パネル部)

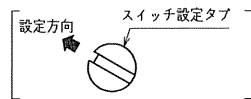
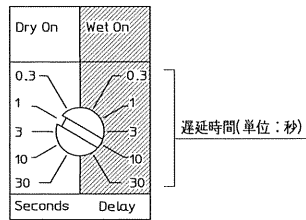


- (1) Dry On Mode では、非接液 (Dry) で LED は点灯、接液 (Wet) で点滅であることを示しています。
- (2) Wet On Mode では、接液 (Wet) で LED は点灯、非接液 (Dry) で点滅であることを示しています。

図-4.7 設定パネル部説明図

(動作モード切替スイッチ部)

Dry On 設定 ◀ ▶ Wet On 設定



- ※1. 切替スイッチを回すときは、マイナス調整ドライバーにて無理な力を加えないよう、静かにゆっくりと回してください。
- ※2. スイッチの設定方向は、設定タブに切り欠きのある方向です。

図-48 動作モード切替スイッチ説明図

⚠ 注意

・電源を投入したままスイッチを切り替えると、数秒間切り替え以前の動作を保持することがあります。電源 OFF にて切り替えを行うか、切り替え後 30 秒程度待機してから本運転するようにしてください。

6. 取扱上の

注意事項

(1) 付着について

⚠ 注意

- ・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。
- ・高粘度の液体を測定される場合、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。
- ・S Q形において、下図のようにセンサギャップの底部より 7mm までの付着に対しては、動作に影響はありません。(図-49 参照)

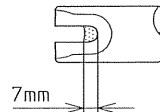


図-49

(2) その他

⚠ 注意

- ・S Q形は、気泡、過飽和水溶液内の結晶、固形物、その他スラッジなどを多く含む液体など、超音波を反射・減衰させる液体には使用できません。
- ・S Q形を超音波洗浄器など、超音波の介在する液体での使用は避けてください。

