

形 LH-□□-5V 高感度静電容量センサ (電源電圧DC5V用)



▼ NPN トランジスタ出力

形式一覧	検出容量	動作形態
LH-1-5V	1PF	ノーマルオープン
LH-11-5V		ノーマルクローズ
LH-3-5V	3PF	ノーマルオープン
LH-31-5V		ノーマルクローズ
LH-5-5V	5PF	ノーマルオープン
LH-51-5V		ノーマルクローズ

▼ PNP トランジスタ出力

形式一覧	検出容量	動作形態
LH-13-5V	1PF	ノーマルオープン
LH-14-5V		ノーマルクローズ
LH-33-5V	3PF	ノーマルオープン
LH-34-5V		ノーマルクローズ
LH-53-5V	5PF	ノーマルオープン
LH-54-5V		ノーマルクローズ

出力トランジスタはエミッタ接地オープンコレクタ出力です。

用途

◇粉体・粒体・液体の検出

特長

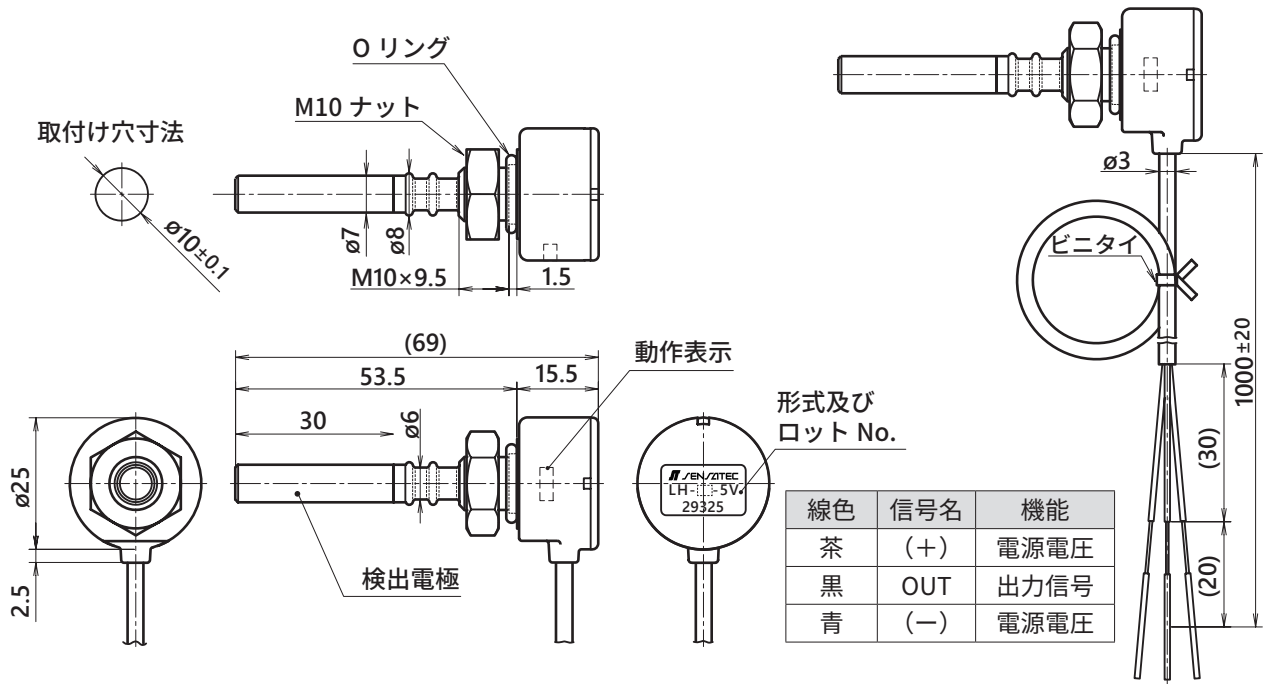
- 小型で高感度な静電容量式検出センサです。
- 検出電極は分極防止コンデンサを用い電蝕作用を防止しています。
- 検出出力の確認には出力が ON 時に橙色の LED を点灯させ表示をさせています。
- 高感度なタッチセンサとしてもご使用いただけます。

定格 / 性能

形式	ノーマルオープン	LH-1-5V	LH-3-5V	LH-5-5V	LH-13-5V	LH-33-5V	LH-53-5V
	ノーマルクローズ	LH-11-5V	LH-31-5V	LH-51-5V	LH-14-5V	LH-34-5V	LH-54-5V
使用耐圧力	0.3MPa (タンク外周囲大気圧 0.1MPa に於いて)						
容器取付け用穴	ø10mm						
電源電圧	DC5V (使用電圧範囲:DC4.5V ~ 5.5V)						
消費電流	DC15mA 以下						
出力	NPN トランジスタ オープンコレクタ DC30V DC50mA 以下			PNP トランジスタ オープンコレクタ DC30V DC50mA 以下			
出力残留電圧	DC1V 以下 (負荷電流 DC50mA コード 1m 時)						
動作表示	橙色 LED (出力 ON 時点灯)						
応答時間	100ms 以下						
使用温度範囲	-25 ~ 70°C (保存時: -15 ~ 65°C) (ただし氷結、結露しないこと)						
使用湿度範囲	25 ~ 95% RH 以下 (保存時: 25 ~ 85%RH 以下) (ただし結露しないこと)						
耐電圧	AC500V 50/60Hz 1 分間 (充電部一括と取付けナット間)						
絶縁抵抗	50MΩ 以上 DC500V メガにて (充電部一括と取付けナット間)						
耐振動	耐久: 10 ~ 55Hz 複振幅 1.5mm X.Y.Z 方向各 2 時間 (非通電時)						
耐衝撃	耐久: 500m/s ² (約 50G) X.Y.Z 方向各 10 回 (非通電時)						
保護構造	IP67 (JIS 規格、ケーブル端は除く)						
使用材質	ケース・カバー: ガラス入り SPS、検出電極: SUS304 付属品: 六角ナット (M10 ガラス入り SPS) × 1、 Oリング (ø11 W2.4 シリコンゴム) × 1 これら浸水部の材料は食品衛生法に基づいて定められた 「食品・添加物等の規格基準」に適合しています。						
ケーブル	ø3、3 芯丸形コード (耐油、耐熱)、導体断面積 0.15mm ² 、絶縁体外径 0.9mm、長さ 1m						
重量	約 30g						

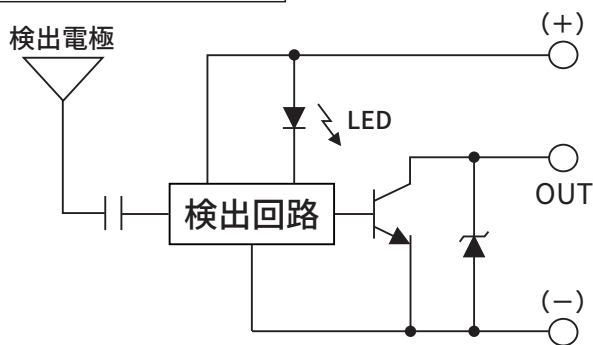
* 検出電極は電子回路に接続されていますので AC 電圧や電源電圧以上の DC 電圧は印加しないで下さい。

外形寸法図

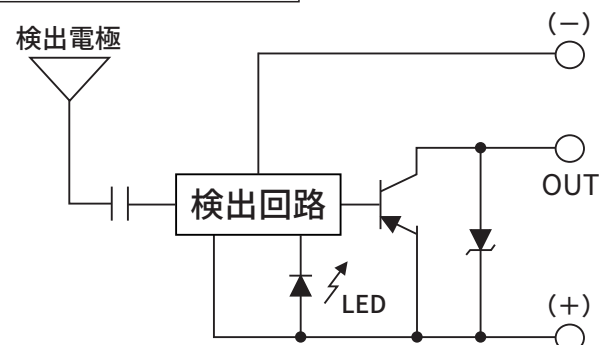


出力回路

NPN トランジスタ出力



PNP トランジスタ出力



検出感度の表示

検出感度の表示値は、金属容器（肉厚 1mm）に $\phi 10$ mm の取付け穴を設けてセンサを取り付けた場合に、検出体から電極に入力される対地間の容量値を示します。

従って容器がプラスチックの場合検出容量値は定格値より僅かに大きな容量値で（約 0.4PF）検出信号を出力し、逆に肉厚の厚い金属容器の場合には定格容量値より小さな容量値で検出信号を出力します。

充分確認の上ご使用下さい。

尚センサ取付け用の M10 ナットは添付のプラスチックナットを必ず用いてご使用下さい。

長期間信頼性高くご使用いただくために

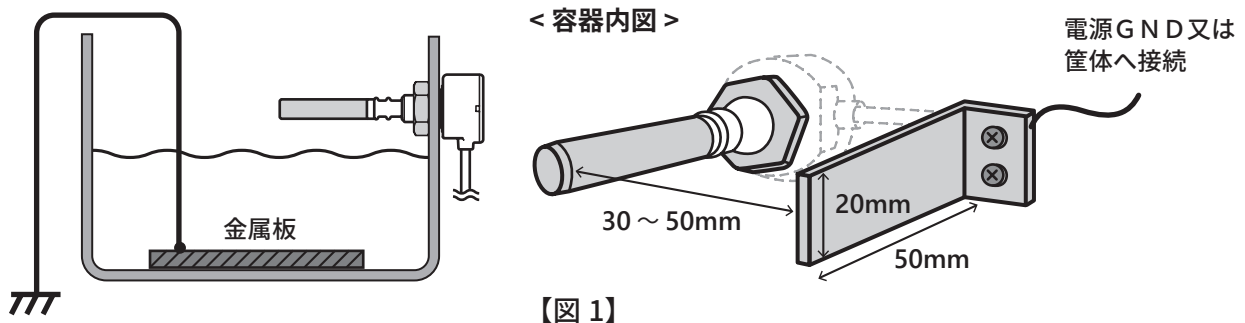
- 1 検出電極は電子回路に接続されていますので電源電圧以上の電圧やAC電圧は印加しないでください。
- 2 電極はプリント基板にネジ止めされていますので絶対に回転力を加えないで下さい。
又検出電極は切削された細い部分で電子回路に接続していますので曲げ応力は加えないでください。
破損の原因となります。電極部へ直接落下する検出体がある場合には、検出電極上方に30mm以上離して、直接検出物が当たらない様な補助版を設けてください。
- 3 本センサは検出電極が検出体に接触或いは接近し検出電極と電源0V間に発生する静電容量値を検出していますので、①被検出体と大地間の静電容量が小さな場合すなわち被検出体が宙に浮いているような場合、及び②大地とセンサ配線の分布容量が小さい場合には高精度の容量値で被検出体を検出できない場合があります。充分確認の上ご使用下さい。

①としては、主に次のような場合が該当します。

被検出体を入れた容器が小さく、然もプラスチック等で比誘電率 ϵ_s が小さな材料で出来ている場合や被検出体の比誘電率 ϵ_s が小さな材料で然も量が少ない場合です。
容器が小さくプラスチック製で肉厚が薄い場合には容器の内側或いは外側底面に50×50mm以上の面積を持った金属箔や金属板等を張り付けてその金属体を近くにある導電性筐体等に接触接続して検出を試みて下さい。

肉厚が厚い場合には容器の内側底面に貼り付けて前記同様に配線接続して検出を試みて下さい。
又被検出体の量が少なく比誘電率 ϵ_s が小さな材質を検出する場合、センサの電極から30～50mm程度離して電極と並行した幅20mm長さ50mm程度の金属板を用いて補助GND電極を設け、フレームグランドへ配線接続して検出を試みて下さい。

その例を図1に例示します。



【図1】

②としては、主に次のような場合が該当します。

センサの電源が1次側と2次側の結合容量の小さなDC/DCコンバータ回路が用いられている場合や小型バッテリーの場合に相当します。

このような電源の場合には1次側0Vラインと2次側0Vラインを直接あるいは2,200PF以上の容量を持ったコンデンサを介して接続するか又はセンサ用の0Vラインを直接、或いは前記同様のコンデンサを介して大きな筐体や大地GNDラインに接続して検出を試みて下さい。

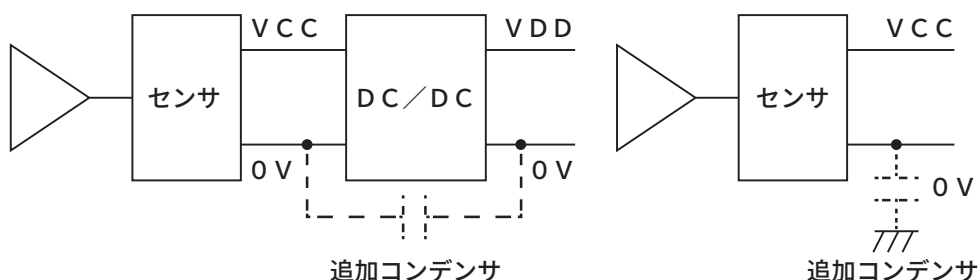
又バッテリーの場合であれば上記と同様に直接あるいは2,200PF以上のコンデンサを介し0Vラインを大きな筐体や大地GNDに接続して検出を試みて下さい。

コンデンサを介して対策する場合には、機器に要求される耐電圧仕様のコンデンサを必ず用いて下さい。

その例を図2に例示します。

このセンサは検出回路が直接検出電極に接続されていますのでセンサに使用される電源は、機器に要求される耐電圧と絶縁抵抗を満足させる物を必ずご使用ください。

又センサの配線ラインと検出電極間には交流電圧・直流電圧を問わず、絶対に電圧を印加しないでください。



【図2】

4 このセンサは検出電極に静電気が印加されて検出回路が破損されるのを防ぐ為にアレスターを用いて回路の保護をしています。ただし、静電気の電荷量が大きい場合、例えばプラスチック粒体や乾燥された粒体・粉体等がエア搬送される場合に、大きな電荷量の静電気が発生します。そしてその過大な電荷が継続して電極に印加されると、アレスターの保護能力をオーバーして検出回路が静電破壊することがあります。そのような場合にはセンサ検出電極の近くに金属製静電気除去用補助GND板を設けフレームグランドへ配線接続して、静電気を大地へ排出・除去する様にした上でご使用ください。

5 このセンサの材質は

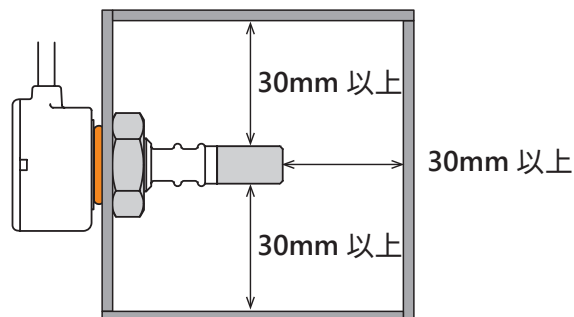
- ・ ケース／カバー：ガラス入り SPS
- ・ 電極：SUS304
- ・ Oリング：シリコーンゴム
- ・ M10ナット：ガラス入り SPS

を使用していますので被検出体材料が検出電極やケースに接触しても問題なく適応するかをご確認の上ご使用ください。又検出電極はプリント基板に固定しているため回転力や曲げ応力は絶対に印加しないでください。センサ取り付けナットの締め付けは $1.5\text{ N}\cdot\text{m}$ ($14.5\text{ Kg}\cdot\text{f}\cdot\text{Cm}$) 以下の締め付けトルクで締め付けてください。(SPS…シンジオタクチックポリスチレン樹脂)

6 被検出体の含水率が変化しますと比誘電率 ϵ_s が大きくなり変化し検出動作点が変わりますので充分確認の上ご使用下さい。

7 本センサは防爆仕様には成っていません、特に被検出体が可燃性液体や周囲に可燃性のガス等がある雰囲気の場合には法規制等充分ご注意下さい。安全上の法規制等充分確認の上ご使用下さい。

8 センサ取り付けに於いて、容器壁と検出電極部間に被検出体が付着して成長したり、或いは導電性の被検出体が付着すると誤動作の原因となりますのでご注意ください。又検出電極と容器内壁面との離隔は30mm以上を確保して下さい。



9 容量検出部

このセンサは回路部からケースのプラスチックパイプ内を経由して検出電極に接続していますので、このケースパイプ部も検出電極の一部となります。従ってこのケースパイプ部にはGND電位に近い金属等は近づけないでください。

10 このセンサは静電容量センサですが、被検出体が湿気等を吸湿して直流抵抗分が低下しますとこの直流抵抗も検出しますので充分確認の上ご使用下さい。

- 11 このシリーズのケース・カバー材のシンジオタクチックポリスチレン樹脂は、酸・アルカリに対して優れた耐薬品性がありますが、シンジオタクチックポリスチレン樹脂の強化材として配合していますガラスファイバーは、強酸・強アルカリ液に対する抵抗性には限界があり、ガラスのもつ骨格構造が浸食され、化学的劣化を引き起こし、亀裂を発生させる原因となります。
高温下長時間で比較的弱い溶剤は、芳香族系、塩素系有機系、ケトン類系です。
ご使用にあたっては、使用条件を考慮した試験等を行いご確認の上、ご使用下さい。
- 12 センサ設置時のタンクの漏水防止用のOリングφ11W2.4mmの材質はシリコンゴムです。
シリコンゴムは通気性が比較的あるゴム材料ですので、この通気の良さが貴社装置に対し影響がないか十分ご評価の上、お使い下さい。シリコンゴムの通気性が問題になる場合には他の材質のご検討をお願いします。
- 13 検出電極の材質はSUS304です。ステンレスは表面に酸化被膜を形成するため優れた耐食性を持ちますが完全ではありません。水の中に塩化物イオンがありますと表面に付着した異物や水の酸素濃度差などにより、局所的に酸化被膜が破壊され、非常にゆっくりと侵食されることがあります。
防ぐためには塩化物イオンを避けたり、付着した異物を定期的に除去するといった対策がありますが、腐食を完全に防ぐことは難しいです。
一般的な水道水は塩素で殺菌しているので、塩化物イオンが0.1ppm～数ppmの濃度で含まれています。非常に薄い濃度なので腐食の進行はとても遅いため本センサの検出に影響はありません。
環境条件を考慮して適正な検出電極の材料選定を行うことで防止対策の検討は可能です。腐食の進行が懸念される場合には材料変更をご相談下さい。
また、薬品（酸・アルカリ・溶剤・油など）の水の検出をされる用途では検出電極のSUS304の材質が薬品に耐えられない場合がありますので、ご使用条件において十分に評価され安全性をご確認の上、ご使用下さい。
- 14 ケーブルは引っ張ったりして応力を加えないようにして下さい。（保管時、設置時、使用時）設置においてはケーブルに負荷がかからないようセンサ本体部に近い場所でしっかり固定するなどをして下さい。
ケーブルに応力がかかり続けると、ケーブルがセンサから外れたり、ケーブル内部で断線したりする場合がありますのでご注意下さい。
- 15 硫化対策はしていませんので、硫化物イオンを含む温泉水の検知・ゴムが多く使用されているような環境で発生する硫黄ガスによりセンサが機能しなくなる恐れがありますのでご注意下さい。
- 16 保守点検（日常点検・定期点検）について、半年から1年に一度程度は実施して下さい。（ただし、あくまで目安です）使用温度・湿度・圧力等の使用条件によってはより頻繁により確実に実施して下さい。
- 17 被検出体と直に接触する検出電極やケース部は摩耗する場合があります。定期的に点検し確認してください。特にケース部は摩耗がし難く成る様に保護機構を追加した構造設計にしてご使用下さい。
- 18 このセンサは原理的に、センサの検出電極と被検出体を介した大地間の静電容量を検出します、従ってセンサ回路と大地間に印加される共通モードノイズの大きな環境では誤検出の可能性が発生します。
共通モードノイズの発生源はインバータ回路を用い、FG接続がされずに共通モードノイズが大地に排出処理がされていない場合が多数です。特にセンサ電源と同一電源でスイッチングレギュレータ・パルスモータ・インバータ機器をご使用の場合には必ず共通モードノイズを大地へ排出してください。もし可能であれば、電源0Vラインを直接又は2,200PF以上のコンデンサを介して大地或いは大きな筐体に接続すれば排出されません。その場合の注意点は上記3と同様ですので参照ください。
- 19 強力な磁束密度の磁石をケース回路部に近づけますと磁界の影響により誤動作や、検出感度に影響することがあります。もしある場合はあらかじめ充分な確認・検討の上、ご使用下さい。
- 20 本センサは微弱な高周波を使用しています。強力な電磁波を放出する中波のラジオ送信アンテナが近くにあり、約100kHz～約3MHzの周波数が送信されますと、屋内配線等が受信アンテナとなり高電圧の共通モードノイズが発生します。その共通モードノイズがセンサに印加されますとセンサの特性に影響することがあります。あらかじめ十分ご評価の上ご使用下さい。
もしそれらの影響を受ける場合にはセンサの0Vラインを筐体に直接或いはコンデンサを介して接続し電磁波を大地へ排出してください。この場合コンデンサの容量は少ない共通モードノイズの場合は2,200PF程度、大きな共通モードノイズの場合には0.01μF程度にして、ご確認の上ご使用ください。
上記3をご参考下さい。

※他の詳細な仕様については、仕様書をご参照下さい。