

制御カテゴリ4、PLe、SIL3まで対応可能

セーフティ漏液センサ

SQ4 SERIES



セーフティ漏液センサ

SQ4 SERIES

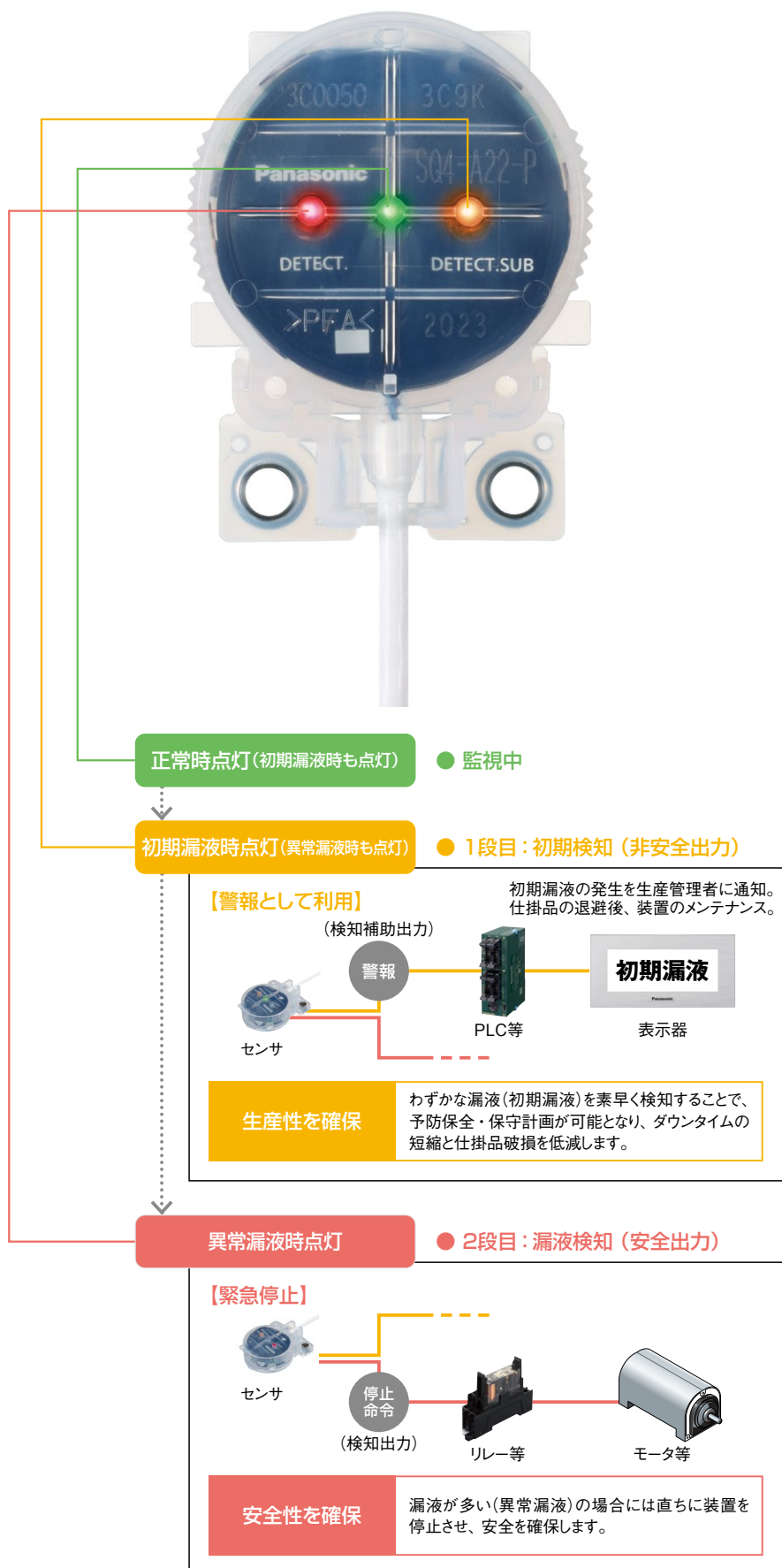
制御カテゴリ4、PLe、SIL3に対応可能

制御カテゴリは、外部回路の構成と配線により異なります。

CE TÜV NRTL 認証 SEMI-S2 準拠

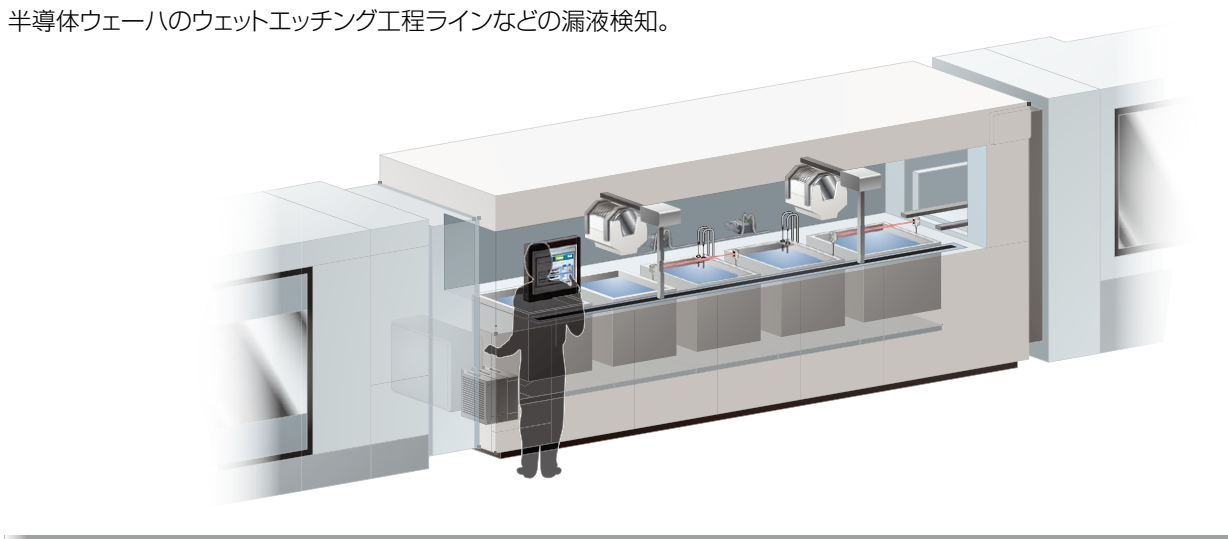


生産性を向上する2段検知



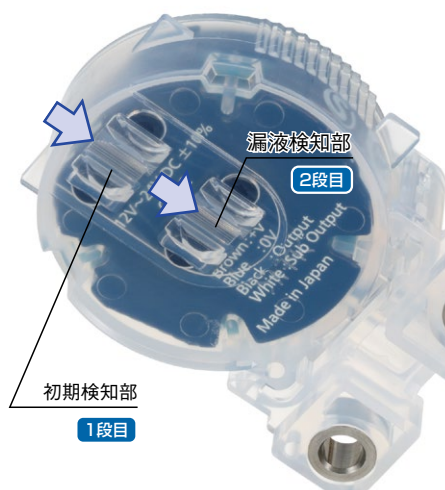
用途例

半導体ウェーハのウェットエッチング工程ラインなどの漏液検知。



初期漏液(警報)と異常漏液(緊急停止)、状態別に2段検知

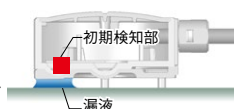
センサ裏面には先端と中心部に2つの検知部を設置。センサ前方にて漏液が発生した場合、先端の検知部はわずかな初期漏液を検知、さらに漏液が増し中心部まで達すると、異常漏液としてセンサが検知します。これまで漏液の2段階検知は2台のセンサを用意し高さを変えて設置していましたが、1台のセンサで検知できるようになります。



1段階

初期の漏液検知

毛細管現象の応用で、少量の液体でも検出。

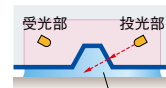
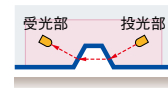


2段階

異常漏液の検知



〈液体の検知原理〉



漏液がなければ光は受光部に入射しますが、漏液があれば光は液中に拡散します。

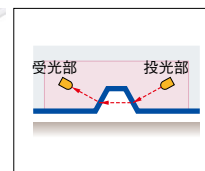
ヒューマンエラー(取付不備)も検知

SQ4シリーズは漏液検知だけではなく、センサ設置忘れなどのヒューマンエラーや、センサの異常状態も検知します。センサ本体、または取付具ごと外れた場合や、取付不備、ケーブルの断線時には非入光状態となり「漏液あり」と同じ出力を得られます。



センサヘッド側面にはローレット加工を施し、握りやすいよう設計しています。

〈正常時〉 投光部から受光部まで問題なくセンサ光が届いている状態。



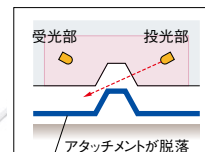
〈取付不備時〉

センサが外れた場合



取付具ごと外れた場合

(ネジの締め付け・取付ボルト・接着剤の不良)



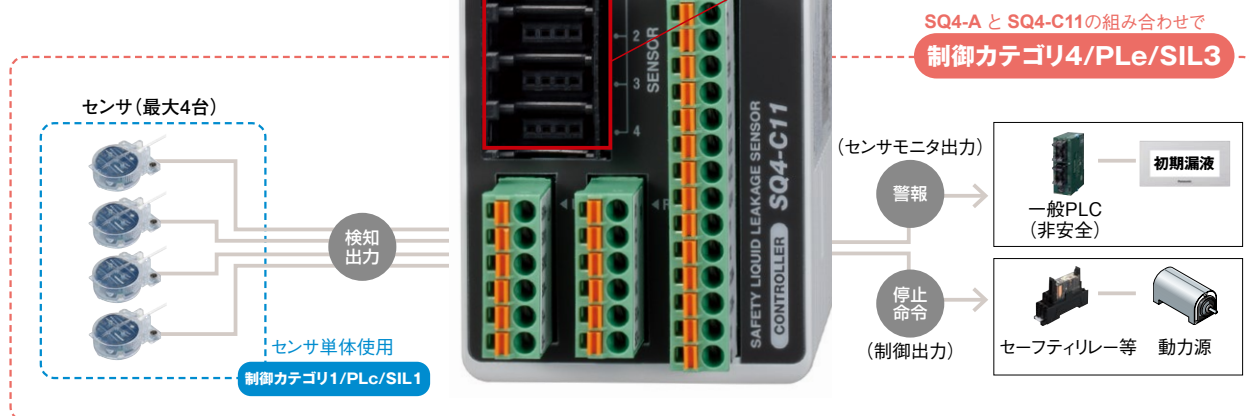
アタッチメントと取付具が分離し、非入光となります。

センサ単体で使用可能

現在の設備への追加や入れ替えなどでも、2段階検知のメリットを追加することができます。

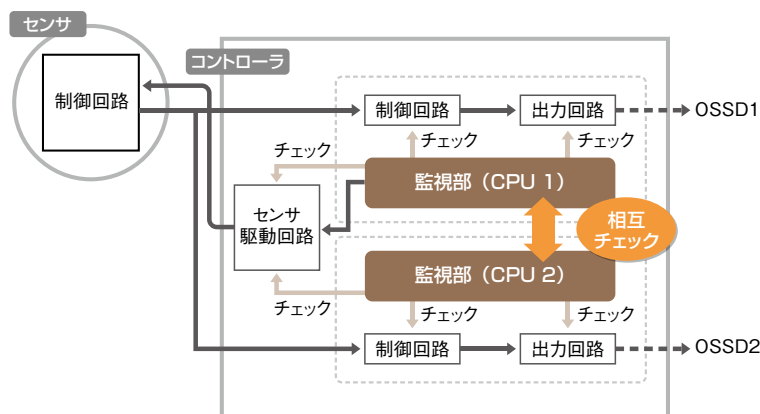
安全認証を取得。最高水準の安全性能を実現

SQ4のシステムは国際基準の安全性を達成する構成となっています。従来のリスク評価システム(制御カテゴリ)に、プログラマブル電子制御システムなどの機能安全が評価できるよう確率論が付加され更新されたISO 13849-1において、センサ《SQ4-A》とコントローラ《SQ4-C11》の組み合わせでは制御カテゴリ4、PLe、SIL3を達成。センサ単体でも制御カテゴリ1、PLc、SIL1を達成しています。



2つのCPUにより、高い安全制御を発揮

コントローラに搭載された2つの独立したCPUが、相互に動作状態をチェック。信号処理回路や出力回路の二重化によって、安全性を確保しています。さらに安全動作を立証するため、FMEA*によって、より高い安全性を追求しています。

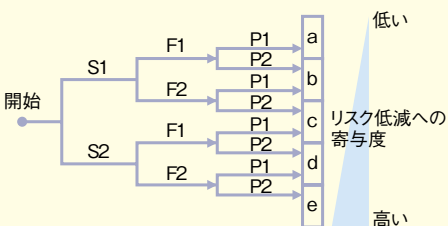


*FMEA: 故障・不具合の防止を目的とした、潜在的な故障・不具合の体系的な分析方法。

ISO 13849-1

PLr (Required performance level)

要求されるリスク低減を達成するために適用されるパフォーマンスレベル (PL)



S: 傷害のひどさ

S1: 軽症 (通常、回復可能な傷害)

S2: 重傷 (通常、回復不能または死亡)

F: 危険源への暴露の頻度および/または時間

F1: まれから低頻度、および/またはさらされる時間が短い

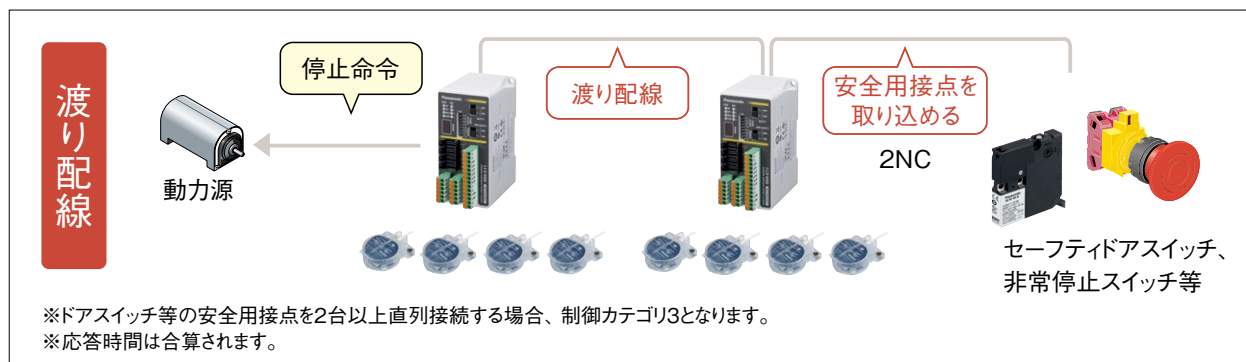
F2: 高頻度から連続、および/またはさらされる時間が長い

P: 危険源の回避または危害の制限の可能性

P1: 特定の条件下で可能 P2: ほとんど不可能

コントローラと各種安全機器を渡り配線し、省配線とコストダウンを実現

コントローラの安全入力機能を利用し、コントローラの渡り配線および非常停止スイッチやセーフティドアスイッチなどの安全用接点(2NC)を入力できます。安全出力を1つにまとめ、安全回路の省配線とコストダウンを図れます。



商品構成

全体：制御カテゴリ4、PLc、SIL3

センサ単体：制御カテゴリ1、PLc、SIL1

センサ SQ4-A2□-□

取付具セット
MS-SQ4-2□

アタッチメント

取付具

接続コネクタ

コントローラ SQ4-C11

種類と価格 ※2023年2月から標準価格(税別)を改定しています。

センサ

種類	形状	検出物体(注1)	型式名(注3)	出力	標準価格(税別)
水用	 材質： ポリプロピレン	水など	SQ4-A21-P	PNPTランジスタ・オープンコレクタ	各21,600円
			SQ4-A21-N	NPNTランジスタ・オープンコレクタ	
薬液用	 材質： PFA	硫酸、塩酸、リン酸、アンモニア、 フロリナート TM (注2)、ガルデン [®] (注2)、 フッ酸など	SQ4-A22-P	PNPTランジスタ・オープンコレクタ	各25,300円
			SQ4-A22-N	NPNTランジスタ・オープンコレクタ	

(注1)：上記の液体は代表例です。液体の濃度により検出できない場合があります。ご使用の前に検知液体およびセンサ設置条件をご確認の上、ご使用ください。

(注2)：フロリナートは3M社の商標、ガルデンはソルベイ社の登録商標です。

(注3)：型式名から“-”を取って、頭に“U”を付けるとご注文品番となります。

取付具セット 必ずセンサとセットでご購入ください。

種類	形状		検出物体	型式名(注2)	標準価格(税別)
	アタッチメント	取付具			
水用	 材質： ポリプロピレン	 材質：PVC	水など	MS-SQ4-21	2,400円
薬液用	 材質：PFA	 材質：PFA	硫酸、塩酸、リン酸、アンモニアなど 表面張力が比較的大きな液体	MS-SQ4-22	10,200円
		 材質：PVC	フロリナート TM (注1)、ガルデン [®] (注1)、 フッ酸など表面張力が比較的小きな液体	MS-SQ4-23	各5,000円
			濃度の低いフッ酸などの液体	MS-SQ4-24	

(注1)：フロリナートは3M社の商標、ガルデンはソルベイ社の登録商標です。

(注2)：型式名から“-”を取って、頭に“U”を付けるとご注文品番となります。

接続コネクタ コントローラを使用する場合、必ずご購入ください。

品名	型式名(注1)	内容	標準価格(税別)
圧接コネクタ(e-CON)	CN-EP2	SQ4-A21-□(PVCケーブル)用コネクタ。 コントローラへの接続に使用します。黄色。	2,000円 5個セット
	CN-EP3	SQ4-A22-□(PFAケーブル)用コネクタ。 コントローラへの接続に使用します。橙色。	2,600円 5個セット

圧接コネクタ

・CN-EP2 ・CN-EP3



(注1)：型式名から“-”を取って、頭に“U”を付けるとご注文品番となります。

コントローラ

種類	形状	型式名(注1)	内容	標準価格(税別)
セーフティコントローラ		SQ4-C11	セーフティ漏液センサを 4台まで接続可能。 制御カテゴリ4、PLc、 SIL3まで対応します。	61,000円

(注1)：型式名から“-”を取って、頭に“U”を付けるとご注文品番となります。

仕様

センサ

項目	種 類 型式名	水 用		薬液用	
		PNP出力	SQ4-A21-P	SQ4-A22-P	
		NPN出力	SQ4-A21-N	SQ4-A22-N	
検 出 物 体(注2)		水(標準液体)(注3)		硫酸、塩酸、リン酸、アンモニア、フロリナート™(注4)、ガルデン®(注4)、フッ酸などの液体(注3)	
電 源 電 圧		12～24V DC±10% リップルP-P10%以下			
消 費 電 流		30mA以下			
検 知 出 力 (漏液検知)	力	〈PNP出力タイプ〉 PNPトランジスタ・オープンコレクタ ・最大流出電流：50mA ・印加電圧：電源電圧と同一(検知出力+V間) ・残留電圧：2.5V以下(流出電流50mAにて)		〈NPN出力タイプ〉 NPNトランジスタ・オープンコレクタ ・最大流入電流：50mA ・印加電圧：電源電圧と同一(検知出力-0V間) ・残留電圧：2V以下(流入電流50mAにて)	
	応 答 時 間	10ms以下			
	出 力 動 作	正常時および初期検知時：ON、漏液検知時および設置異常時：OFF			
	短 絡 保 護	装備			
検 知 補 助 出 力 (初期検知)	力	〈PNP出力タイプ〉 PNPトランジスタ・オープンコレクタ ・最大流出電流：50mA ・印加電圧：電源電圧と同一(検知補助出力+V間) ・残留電圧：2.5V以下(流出電流50mAにて)		〈NPN出力タイプ〉 NPNトランジスタ・オープンコレクタ ・最大流入電流：50mA ・印加電圧：電源電圧と同一(検知補助出力-0V間) ・残留電圧：2V以下(流入電流50mAにて)	
	応 答 時 間	50ms以下			
	出 力 動 作	正常時：ON、初期検知時および漏液検知時：OFF			
	短 絡 保 護	装備			
保 護 構 造		IP65／IP67(IEC)			
使 用 周 囲 温 度		－10～＋55℃(但し、結露および氷結しないこと)(注5)、保存時：－10～＋55℃			
使 用 周 囲 湿 度		35～85%RH、保存時：35～85%RH			
投 光 素 子		赤外LED(変調式)			
材 質		本体ケース：ポリプロピレン		本体ケース：PFA	
ケ ー ブ ル		0.18mm ² 4芯PVCキャブタイヤケーブル2m付		0.1mm ² 4芯PFAキャブタイヤケーブル2m付	
質 量		本体質量：約45g、梱包質量：約110g			

(注1)：指定のない測定条件は、使用周囲温度=+20℃です。

(注2)：高粘度の液体は、安定して検出できない場合があります。

(注3)：上記の液体は代表例です。液体の濃度により検出できない場合があります。ご使用前に検知液体およびセンサ設置条件をご確認の上、ご使用ください。

(注4)：フロリナートは3M社の商標、ガルデンはソルベイ社の登録商標です。

(注5)：検出する液体の温度も、使用周囲温度範囲内にしてください。

仕様

コントローラ

型 式 名		SQ4-C11
適 合 規 格	国 際 規 格	ISO 13849-1 (カテゴリ4、PLe)、IEC 61508-1～7 (SIL3)
	日 本	JIS B 9705-1 (カテゴリ4)、JIS C 0508-1～7 (SIL3)
	欧 州 (注2)	EN 55011 Class A、EN 61000-6-2、EN 50178、EN ISO 13849-1 (カテゴリ4、PLe)、EN 61508-1～7 (SIL3)
	北 米 (注3)	ANSI/UL 508、CAN/CSA C22.2 No.14
	韓 国	S1-G-1、S2-W-5、KS C IEC 60947-5-2
	S E M I	SEMI-S2-0310a準拠
電 源 電 圧		24V DC $+10\%$ -15% リップルP-P10%以下
消 費 電 流		200mA以下
制 御 出 力 (OSSD1、OSSD2)	PNPトランジスタ・オープンコレクタ/NPNトランジスタ・オープンコレクタ (切換式)	
	〈PNP出力選択時〉 ・最大流出電流：200mA ・印加電圧：電源電圧と同一 (制御出力-0V間) ・残留電圧：2.5V以下 (流出電流200mAにて)	
	〈NPN出力選択時〉 ・最大流入電流：200mA ・印加電圧：電源電圧と同一 (制御出力-+V間) ・残留電圧：2.0V以下 (流入電流200mAにて)	
	応 答 時 間	20ms以下 (センサの応答時間を含まず)
動作モード (出力動作)		正常時および初期検知時：ON、漏液検知時および設置異常時：OFF
保護回路 (短絡保護)		装備
セ ン サ モ ニ タ 出 力 (AUX1/2/3/4、非安全出力)	PNPトランジスタ・オープンコレクタ/NPNトランジスタ・オープンコレクタ (切換式)	
	〈PNP出力選択時〉 ・最大流出電流：60mA ・印加電圧：電源電圧と同一 (センサモニタ出力-0V間) ・残留電圧：2.5V以下 (流出電流60mAにて)	
	〈NPN出力選択時〉 ・最大流入電流：60mA ・印加電圧：電源電圧と同一 (センサモニタ出力-+V間) ・残留電圧：2.0V以下 (流入電流60mAにて)	
	応 答 時 間	100ms以下 (センサの応答時間を含まず)
動作モード (出力動作)		正常時：ON、初期検知時または漏液検知時：OFF
保護回路 (短絡保護)		装備
ロ ッ ク ア ウ ト 出 力		ロックアウト時OFF (定格：センサモニタ出力と同じ)
補 助 出 力		制御出力1/2 (OSSD1/2) の負論理出力 (定格：センサモニタ出力と同じ) [制御出力1/2 (OSSD1/2) OFF時補助出力ON]
機 能		インタロック機能/ロックアウト解除機能/テスト入力機能/外部デバイスモニタ機能/安全入力機能/ 制御出力極性選択機能/非安全出力極性選択機能/センサ接続台数設定機能
保 護 構 造		IP20 (IEC) (必ず、保護構造IP54以上の制御盤内に設置すること)
使 用 周 囲 温 度		-10～+55°C (但し、結露および氷結しないこと)、保存時：-20～+70°C
使 用 周 囲 湿 度		35～85%RH、保存時：35～85%RH
P F H D		PNP出力選択時： 1.89×10^{-9} (セーフティ漏液センサ4台接続時) NPN出力選択時： 1.80×10^{-9} (セーフティ漏液センサ4台接続時)
M T T F D		100年以上
材 質		本体ケース：PC+ABS (アロイ)
質 量		本体質量：約170g、梱包質量：約440g

(注1)：指定のない測定条件は、使用周囲温度＝+20°Cです。

(注2)：機械指令に関しては、第三者認証機関TÜV SÜDによる型式認証を取得しています。

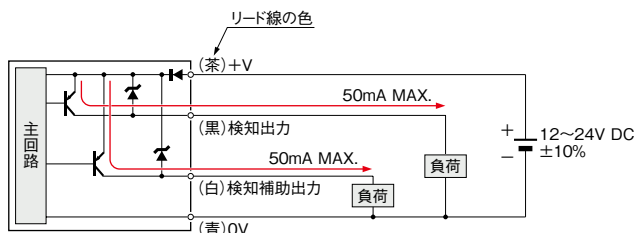
(注3)：米国/カナダ規格においては合衆国連邦法29 CFR 1910.7の下、労働安全衛生局法 (OSHA) によって承認された民間の第三者認証機関NRTLであるTÜV SÜD Americaによって、UL、ANSI、CSA等の規格に基づいた安全認証を取得しています。

SQ4シリーズ

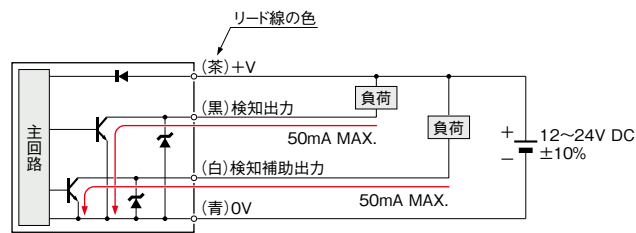
入・出力回路と接続

センサ

SQ4-A□-P PNP出力



SQ4-A□-N NPN出力

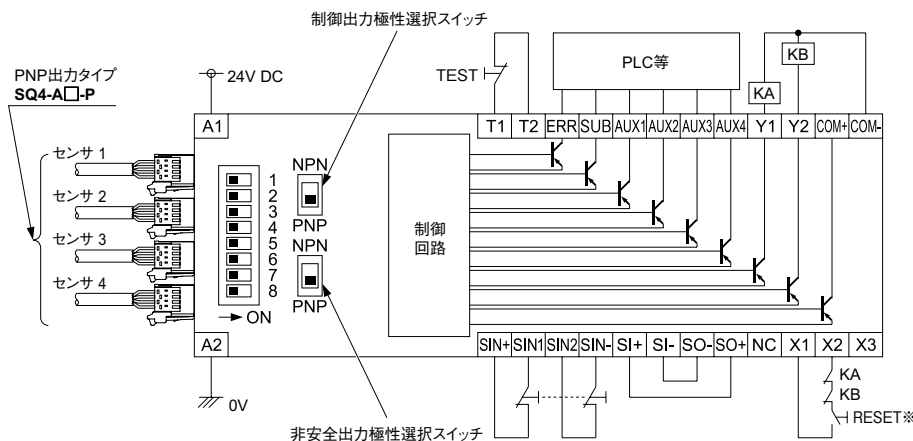


コントローラ

SQ4-C11

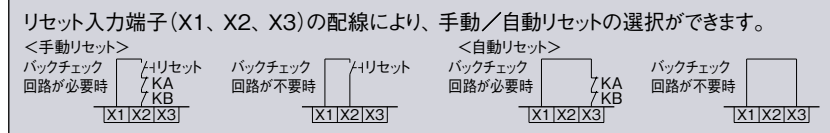
コントローラ

PNP出力で使用する場合

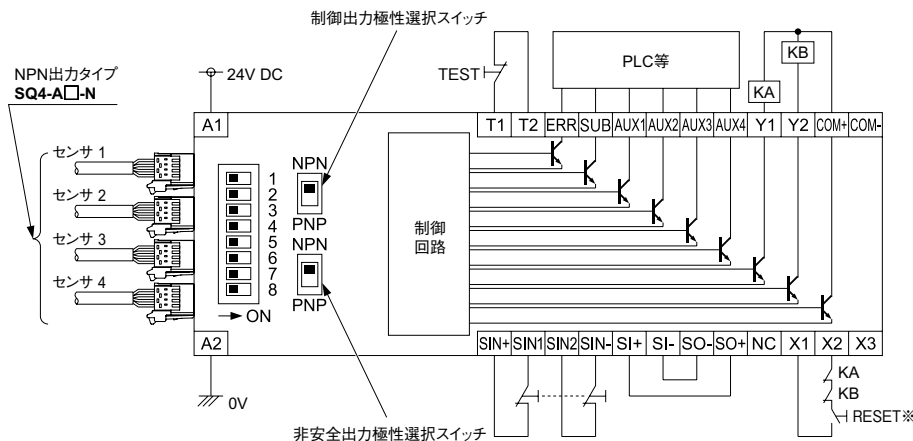


KA、KB：外部デバイス
(強制ガイド式リレー、
マグネットコンタクタ、
またはモニターバルブ等)

※RESET

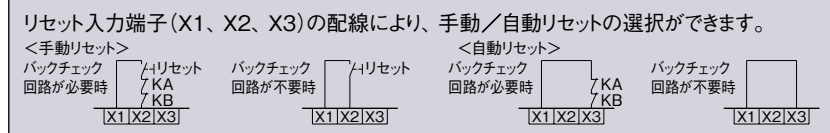


NPN出力で使用する場合



KA、KB：外部デバイス
(強制ガイド式リレー、
マグネットコンタクタ、
またはモニターバルブ等)

※RESET



正しくご使用ください



- 本製品は、漏液を検知するためのセンサです。
- 本製品を安全装置に使用する場合には、装置自体が安全側に作動するようにシステムを構築してください。

- 本製品は、工業環境に使用する目的で開発／製造された製品です。
- 本製品を動作させる前に、機能および性能が設計仕様に沿った正常動作を行なっていることを確認のうえ、ご使用ください。
- 本製品は、本質的安全防爆の構造ではありませんので、爆発性雰囲気中で使用しないでください。

設置について

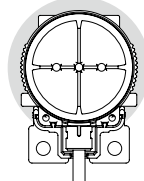


- 本製品は液体の浸入方向により、検知量が大きく変化します。本製品の先端側（ケーブルの反対側）を漏液が発生しやすい方向、または傾斜がある場合は上側に向けて設置してください。
- 検知する液体に合わせて取付具セット**MS-SQ4-□**（別売）を使用してください。
- 危険ではない液体（水、アルコールなど）を使用して、定期的に動作確認を行なってください。
- 設置面の状態により、検知量が変化場合があります。
- ヒューマンエラー（設置忘れなど）防止のため、必ず取付具セット**MS-SQ4-□**（別売）を使用してください。また、本製品単体では動作しません。

漏液検知条件および変動要因

- 本製品は、以下のような条件において漏液検知部が正常に漏液を検知することができます。

- ① 検知範囲：製品後方を除く範囲。（検知範囲へ液体が浸入すること）
- ② 設置面材質：硬質塩化ビニルまたはステンレス。
- ③ 設置面の表面状態：光沢面（表面粗さ0.4μmRa相当）かつ、汚れのないこと。
- ④ 設置面傾斜：水平面



検知範囲

- 本製品は、以下のような要因により液体を正常に検知できない場合があります。

- ① 検知液体の種類、濃度（表面張力）、気泡の混入
 - ② センサ設置面の材質、表面粗さ、傾斜、汚れ、液体の吸収
 - ③ 専用取付具の不適切な選定
- ご使用の前に検知液体およびセンサ設置条件を確認のうえ、ご使用ください。

メンテナンスについて

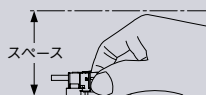


- メンテナンスを行なう前に、必ず装置が安全な状態であることをご確認ください。
- 薬液を取り扱う漏液作業は、必ず適切な保護具（手袋、マスク、ゴーグル、ヘルメットなど）を着用してください。保護具の取り扱いについては、保護具に付属の取扱説明書をご確認の上、正しくご使用ください。
- 廃棄および異なった薬液環境に取り付ける場合は、脱イオン水（DI water）で十分に洗い流してください。

取り付け



- 本製品を取り付ける際、メンテナンスを行なうための作業スペースを確保してください。

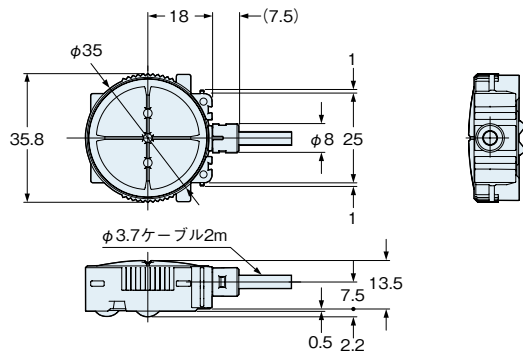


外形寸法図(単位: mm)

CADデータは、Webサイトよりダウンロードできます。

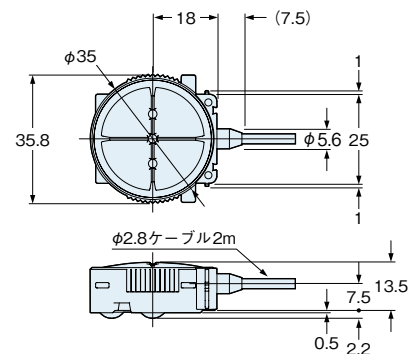
SQ4-A21-□

センサ

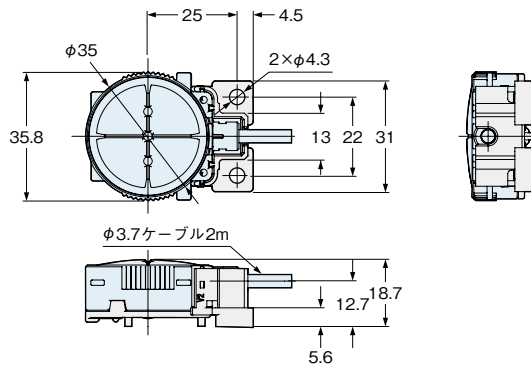


SQ4-A22-□

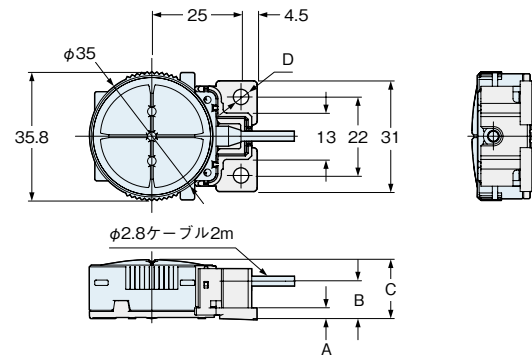
センサ



取付具セットMS-SQ4-21装着図



取付具セット装着図



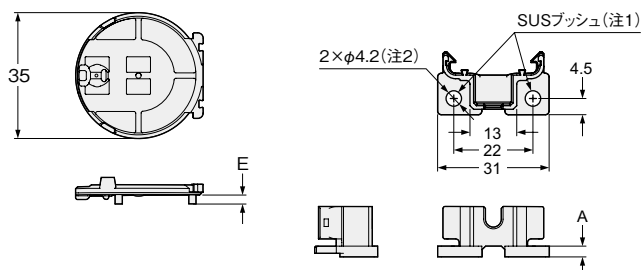
取付具セット型式名	A	B	C	D
MS-SQ4-22	5.4	12.7	18.7	$2 \times \phi 4.2$
MS-SQ4-23	3.4	10.5	16.5	$2 \times \phi 4.3$
MS-SQ4-24	5.6	12.7	18.7	$2 \times \phi 4.3$

MS-SQ4-□

取付具セット

アタッチメント

PVC/PFA取付具

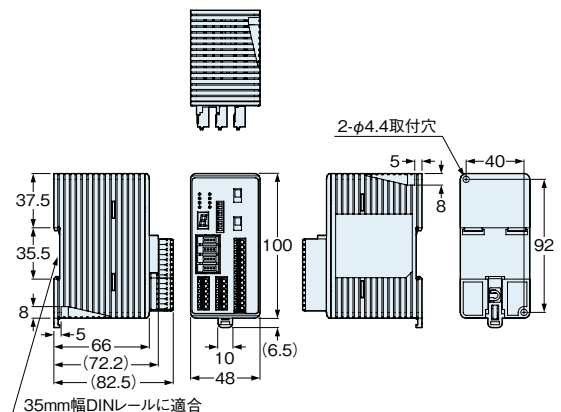


取付具セット型式名	A	E
MS-SQ4-21	5.6	2.5
MS-SQ4-22	5.4	2.5
MS-SQ4-23	3.4	0.3
MS-SQ4-24	5.6	2.5

(注1): 上図は、PFA取付具の場合です。
PVC取付具の場合、SUSプッシュは装備されていません。
(注2): PVC取付具の取付穴寸法は、 $\phi 4.3$ となります。

SQ4-C11

コントローラ



⚠ 安全に関するご注意

●ご使用の前に「取扱・施工説明書」および「マニュアル」をよくお読みいただき、正しくお使いください。

ご購入の前に

- このカタログに記載の製品の標準価格には、消費税、配送、設置調整費、使用済み製品の引き取り費用などは含まれていません。
- 製品改良のため、仕様・外観は予告なしに変更することがありますのでご了承ください。
- 本製品のうち戦略物資(または役務)に該当するものは、輸出に際し、外為法に基づく輸出(または役務取引)許可が必要です。詳細は弊社までご相談ください。
- このカタログに掲載の製品の詳細については、販売店・専門工事店または弊社にご相談ください。
- 本製品は、工業環境に使用する目的で開発/製造された製品です。
- (免責事項)本カタログに掲載された使用用途例はすべて単なる例示でしかありません。本カタログに掲載された弊社製品を購入されたことにより、ここに掲載された使用用途例に弊社製品を使用するライセンスが許諾されたことにはなりません。弊社としましては、このような使用用途例について、特許権等の知的財産権を保有していることを保証するものではなく、また、このような使用用途例が第三者の特許権等の知的財産権を侵害しないことを保証するものでもありません。

●在庫・納期・価格など、販売に関するお問い合わせは

パナソニック インダストリアル マーケティング&セールス株式会社

本社	☎03-5404-5187	さいたまオフィス	☎048-643-4735	名古屋オフィス	☎052-951-3073	大阪オフィス	☎06-6908-3817	高松オフィス	☎087-811-2488
仙台オフィス	☎022-371-0766	八王子オフィス	☎042-656-8421	静岡オフィス	☎054-275-1130	京都オフィス	☎075-681-0237	福岡オフィス	☎092-481-5470
茨城オフィス	☎029-243-8868	横浜オフィス	☎045-450-7750	浜松オフィス	☎053-457-7155	姫路オフィス	☎079-224-0971		
宇都宮オフィス	☎028-650-1513	松本オフィス	☎0263-28-0790	豊田オフィス	☎0566-62-6861	岡山オフィス	☎086-245-3701		
高崎オフィス	☎027-363-2033			北陸オフィス	☎076-222-9546	広島オフィス	☎082-247-9084		

●技術に関するお問い合わせは

FAデバイス技術相談窓口

☎0120-394-205

※受付時間/9:00～17:00(12:00～13:00、弊社休業日を除く)

Webサイト industrial.panasonic.com/ac/

パナソニック インダストリー株式会社

産業デバイス事業部

〒574-0044 大阪府大東市諸福7丁目1番1号

Panasonic
INDUSTRY