

本質安全防爆形工業用 pH 計 (2 線式) HP-300-IS



概要

本器は厚生労働省指定の検定代行機関である公益社団法人産業安全技術協会の検定に合格している本質安全防爆形の pH 変換器です。本器指定の電極を接続し、DC 24 V 電源を接続することにより、供給電源ラインに重ねて pH 測定値を DC 4 ~ 20 mA の信号として伝送します。防爆区域で本器を使用する場合、接続する電源には別途推奨のディストリビュータを使用していただくとともに、防爆区域の手前に設置する安全保持器 (バリア) が必要になります。この安全保持器 (バリア) についても推奨品を用意してください。測定値や各種設定値は液晶表示部に表示されます。また、豊富な自己診断機能で、電極の異常や本器の異常が確認できます。

測定対象

溶液中の pH

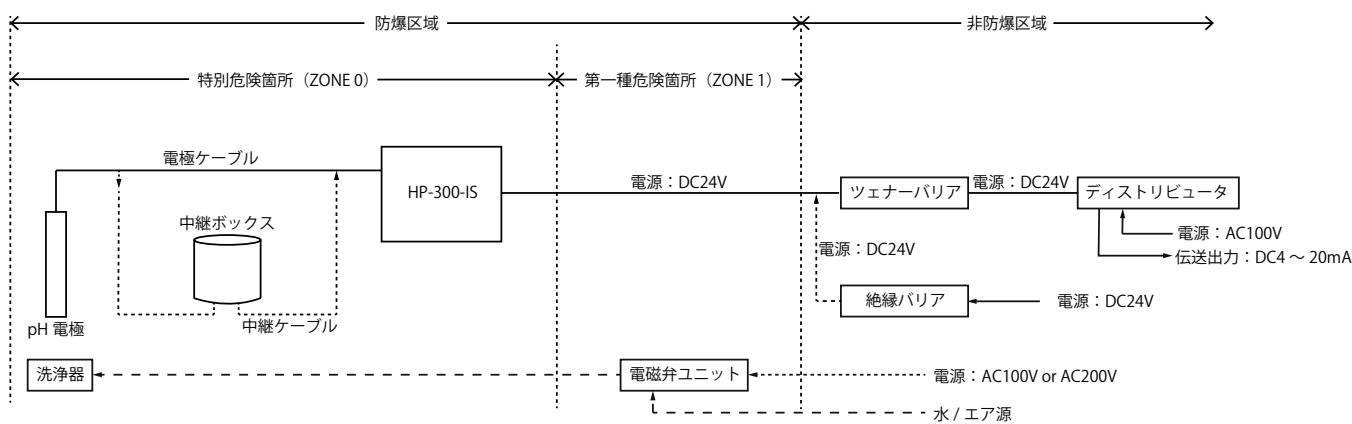
測定原理

ガラス電極

用途

排水処理、生産プロセスにおける制御及び監視

システム構成図



本質安全防爆構造

本質安全防爆構造は、本質安全機器・安全保持器 (バリア) および、これらを接続する電気配線の組み合わせによるシステム全体で本質安全性を確保することが必要です。機器の設置につきましては、本質安全機器および安全保持器 (バリア) の仕様を確認のうえ、本質安全性を損なうことのないようにしてください。

- ・変換器・電極は周囲温度「-20 ~ 55 °C」で使用します。
- ・電極は被測定液体温度「-10 ~ 80 °C」で使用します。
- ・変換器と接続して使用する安全保持器 (バリア) は安全保持器 (バリア) のみで型式検定に合格したもので以下の条件を満足するものとなります。

- (1) 安全保持定格 本質安全回路最大電圧 (Uo) : 28.3 V 以下
本質安全回路最大電流 (Io) : 93.3 mA 以下
本質安全回路最大電力 (Po) : 0.66 W 以下
- (2) 性能区分およびグループ 性能区分 : ia
グループ : II C

- (3) 本質安全回路許容インダクタンス (Lo) および本質安全回路許容キャパシタンス (Co) と本質安全回路外部配線のインダクタンス (Lw) およびキャパシタンス (Cw) との関係
本質安全回路許容インダクタンス (Lo) : Lw 以上
本質安全回路許容キャパシタンス (Co) : InF + Cw 以上

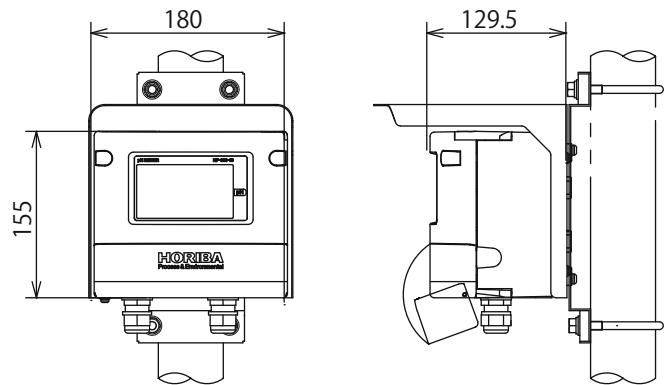
- ・保護等級 変換器 : IP65 電極 : IP20
- ・本質安全機器、本質安全関連機器およびそれらを接続する配線は、電磁誘導または静電誘導により、本質安全回路の本質安全防爆性能を損なうような電流および電圧が、当該本質安全回路に誘起されないように配置してください。
- ・変換器の接地 D 種接地
- ・変換器と電極を接続するケーブルは、専用ケーブル (最大長 50 m) を使用します。

HP-300-IS pH指示変換器 (概要 1)

特徴

- ・本質安全防爆対応 (Ex ia II CT4 X)
- ・屋外設置型 (IP65 防水構造)
- ・温度同時表示選択可
- ・全設定が前面キーにて操作可能
- ・標準液 5 種対応 (pH 7 と 2、4、9、10 のいずれか 1 ~ 3 点)
- ・メンテナンス機能の充実 (自己診断機能)
- ・伝送出力のレンジ設定可能
- ・2 線伝送式 (DC 24 V)
- ・メモリバックアップ
- ・見やすい表示 (従来比 150% 拡大)
- ・エンボスシート採用によるキー操作性の向上

外形寸法



各部の名称 / 構成

・フード(屋外設置用のフード(屋根。))

・スクリューキャップ
(はずすと正面ケースネジが現れます。)

・表示部
(測定値などの情報が表示されます。)

・フロントカバー
(カバーを開けると 6 個操作キーがあります。)

・ページ用エア供給口
(内部の腐食を防止するためのページ用エア供給口です。
通常は接続不要です。)

・配線口
(直径6~11 mm までの配線を2本まで使用できます。)

・測定値表示部

(pH値を表示します。また、各種設定時には項目などが表示されます)

・状態表示部

(各状態時に点灯または点滅します。)

・インジケータ

(校正時にpHの安定度合いを表します。)

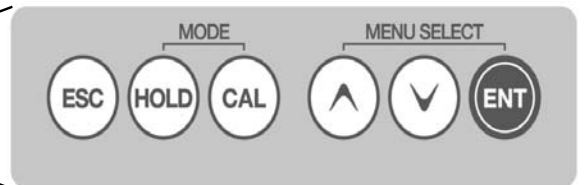
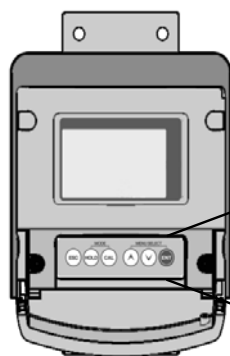
・補助表示部

(サンプル温度などを表示します。
また、各種設定時には項目などが表示されます)

・状態表示部

(各状態時に点灯または点滅します。)

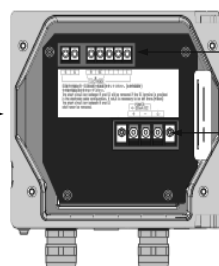
(フロントカバー開放した状態)



・操作キー

(表示内容の切り替え、設定値の入力、校正などの操作を行う時に使用します。)

(正面ケースを開放した状態)



・電極接続端子
(pH電極と結線します。)

・電源接続端子
(バリアーからの電源と結線します。)

HP-300-IS pH指示変換器 (概要 2)

電源

- 本器の電源は定格電圧 DC 24V です。
安全保持器より供給してください。

伝送出力

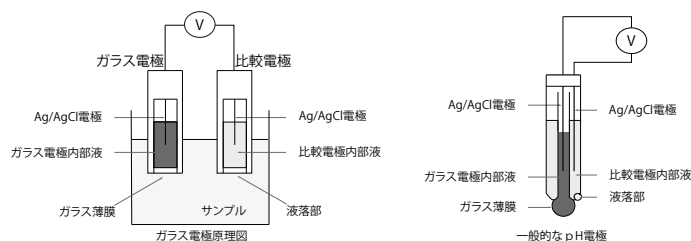
- ディストリビュータまたは絶縁バリアより出力されます。
負荷抵抗は使用する製品によって異なります。

pH 電極

- pH 電極を 1 本使用することができます。

pH電極 (ガラス電極法)

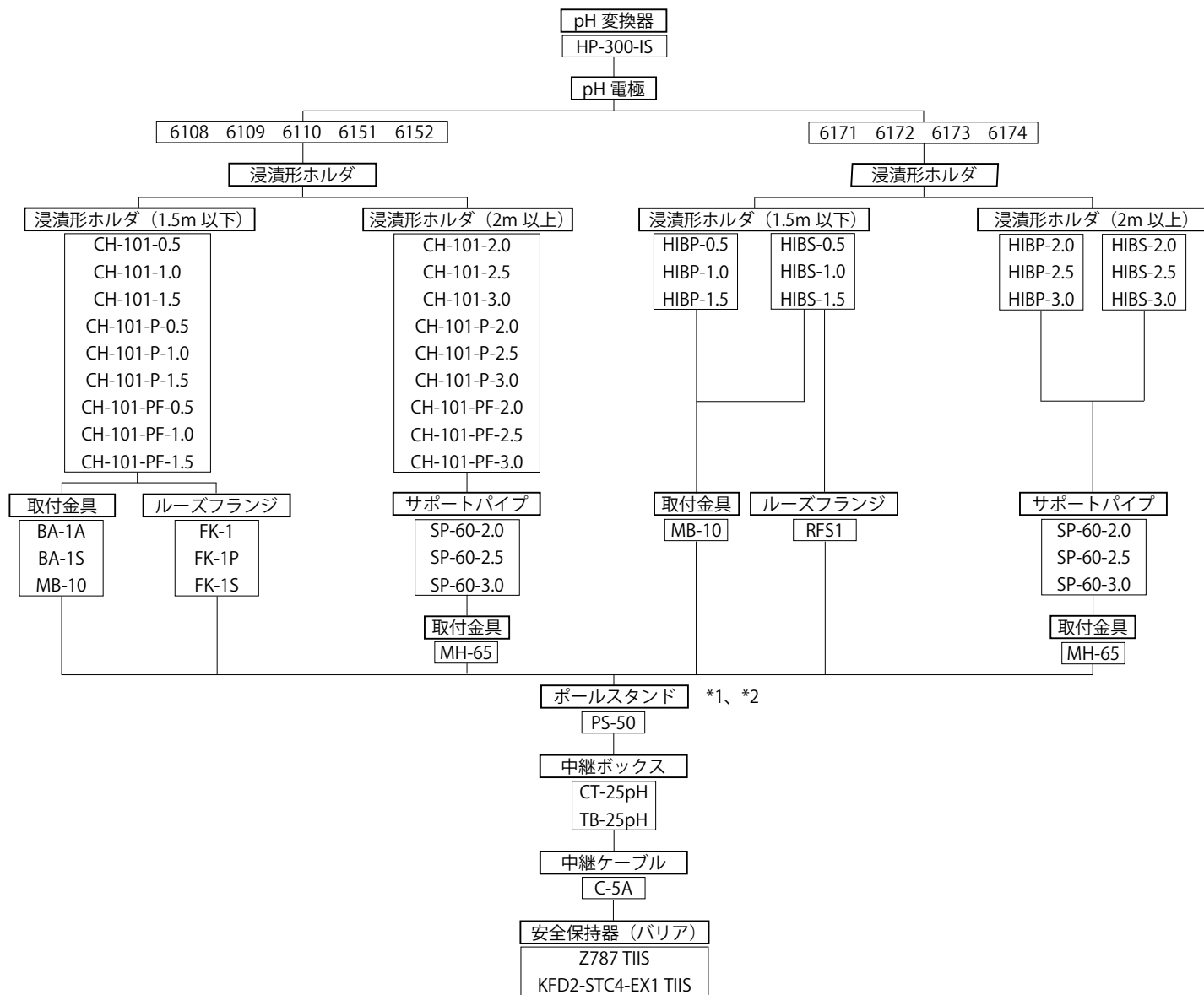
pH の測定には pH 電極 (ガラス電極) を用います。
ガラス電極はガラス電極法を原理とし、ガラス電極と比較電極の 2 本の電極を用い、この 2 つの電極の間に生じる電圧 (電位差) を測定することで、溶液の pH を測定します。(pH 電極の場合)
ガラス薄膜の内・外側に pH の異なる溶液があると、薄膜をはさんで、pH の差に比例した起電力が生じます。
溶液が 25℃ の場合、2 つの溶液の pH の差が 1 違えば、約 60mV の起電力が生じます。
ガラス電極の内部液には pH7 の溶液を用います。電極膜に生じた起電力を測定すれば、求めたい溶液の pH 値がわかるわけです。
ガラス電極の電極膜に生じた起電力を測定するには、もう 1 本の電極が必要です。このガラス電極と対のもう 1 本の電極が比較電極です。比較電極は、電位が極めて安定した電極でなければなりません。



HP-300-IS pH指示変換器 (組み合わせ -1)

以下からは変換器・電極・ホルダなどの仕様に沿った形での組合せを表しています。
詳細仕様に関しては各製品の項目でご確認ください。

■ 組み合わせ 1 (浸漬形ホルダを使用する場合)

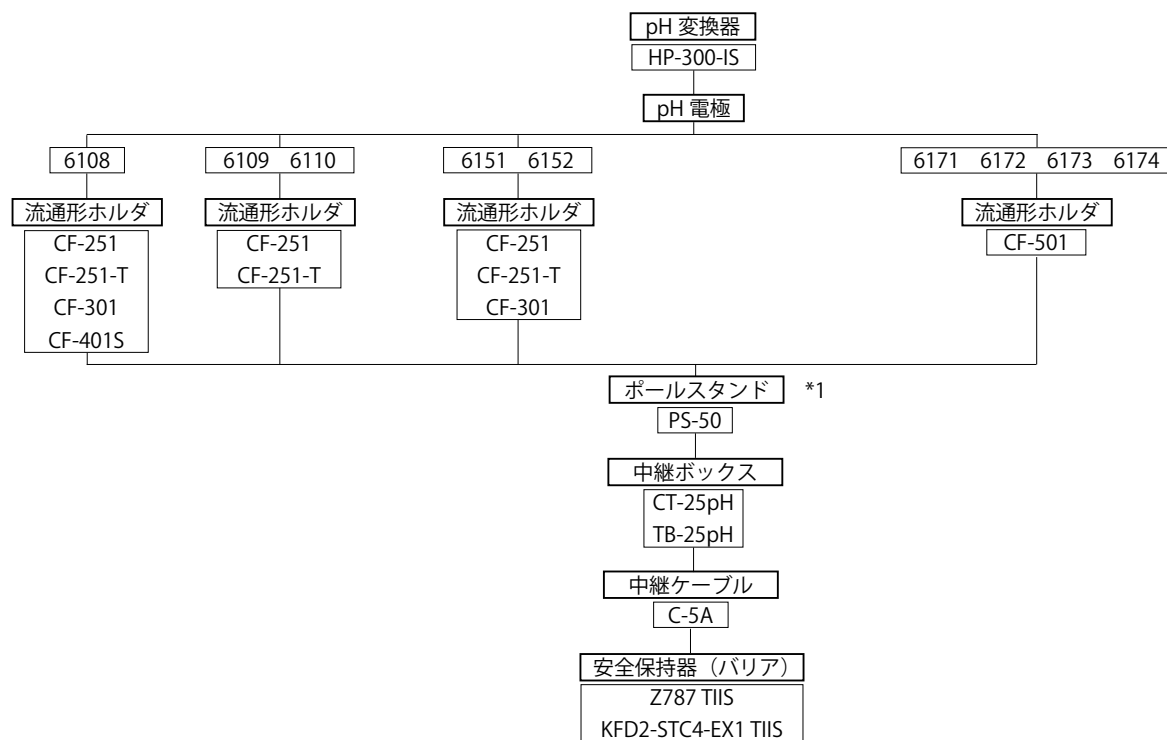


*1: 変換器、中継ボックス (CT-25pH 又は TB-25pH) の取付用のポールスタンドになります。

*2: 変換器、取付金具 (MB-10 又は MH-65)、中継ボックス (CT-25pH 又は TB-25pH) を取付けるポールスタンドになります。

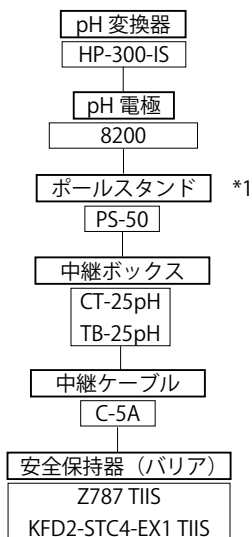
HP-300-IS pH指示変換器 (組み合わせ -2)

■ 組み合わせ 2 (流通形ホルダを使用する場合)



*1: 変換器、中継ボックス (CT-25pH 又は TB-25pH) の取付用のポールスタンドになります。

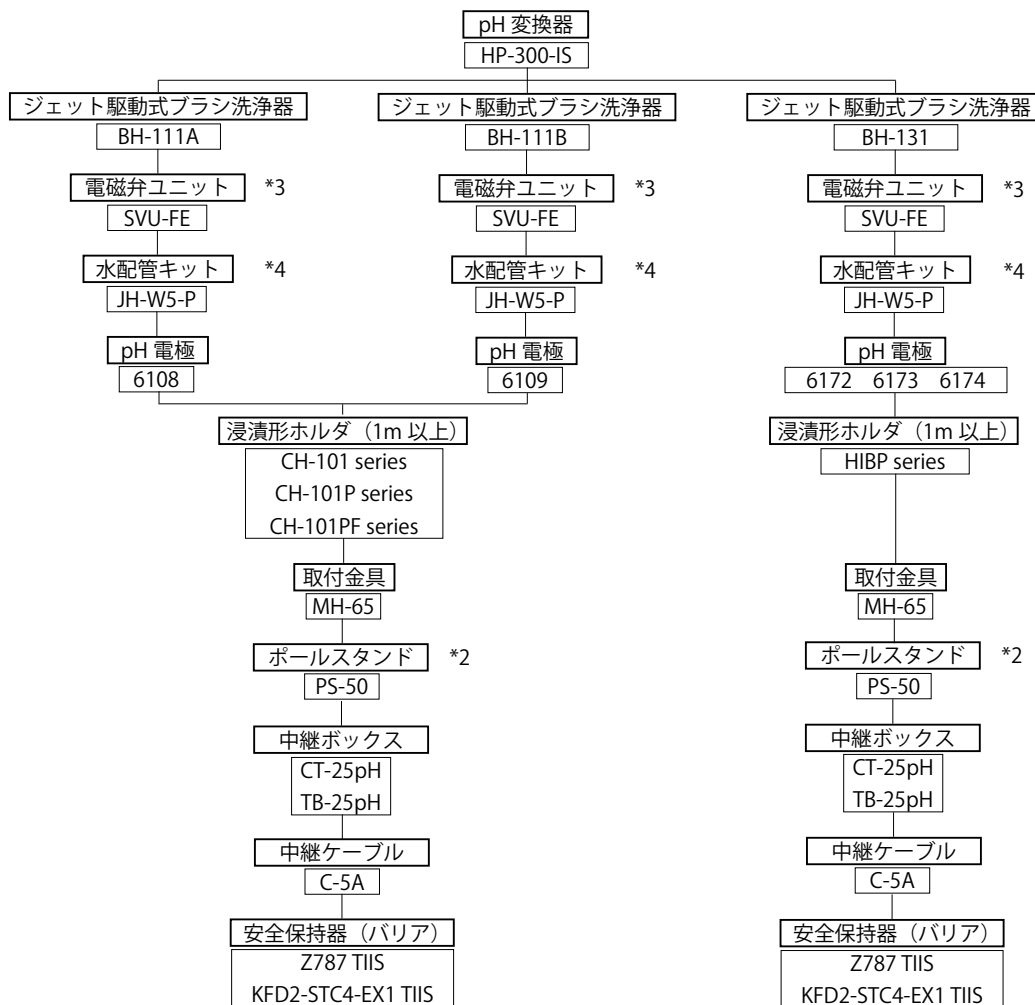
■ 組み合わせ 3 (投げ込みで使用する場合)



*1: 変換器、中継ボックス (CT-25pH 又は TB-25pH) の取付用のポールスタンドになります。

HP-300-IS pH指示変換器 (組み合わせ -3)

■ 組み合わせ 4 (浸漬形で洗浄器を使用する場合)



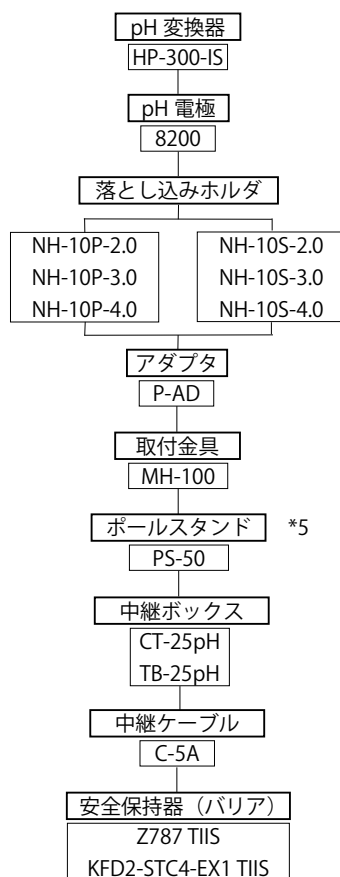
*2: 変換器、取付金具 (MB-10 又は MH-65)、中継ボックス (CT-25pH 又は TB-25pH) を取付けるポールスタンドになります。

*3: 耐圧防爆用となります。構造規格 d2G4

*4: 洗浄器から電磁弁まで用です。ホースバンド (2 個)、ホースニップル (2 個)、ホース (5m) となります。

HP-300-IS pH指示変換器 (組み合わせ -4)

■ 組み合わせ 5 (落とし込みでホルダを使用する場合)



*5 : 取付金具 (MH-100)、中継ボックス (CT-25pH 又は TB-25pH) を取付けるポールスタンドとなります。

HP-300-IS pH指示変換器 (仕様 -1)

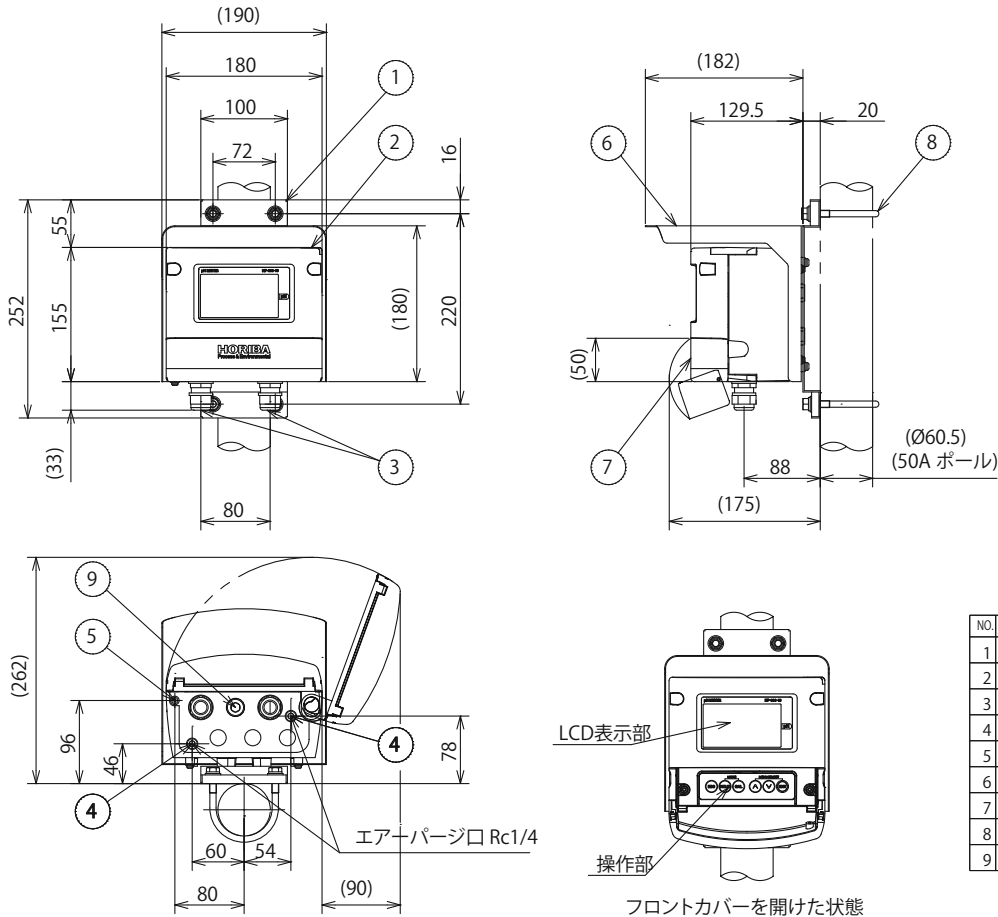
製品名	本質安全防爆形工業用 pH 変換器 (2 線伝送式)					
形式	HP-300-IS					
組み合わせ電極	ガラス電極 (*1)					
	本質安全防爆 型式検定適合電極	6108	6108G	6109	6110	-
		6151	6152	6153	-	-
		6171	6172	6173	6174	8200
測定範囲	pH	pH 0 ~ 14 (表示範囲: pH -1 ~ 15)				
	温度	-10 ~ 80°C (温度センサ種別自動判定機能をご使用の場合、表示範囲: -10 ~ 110°C) (温度センサ種別を手動で設定される場合、表示範囲: -20 ~ 130°C)				
表示分解能	pH	0.01pH				
	温度	0.1°C				
性能	pH	繰り返し性	± 0.03 pH 以内 (等価入力にて)			
		直線性	± 0.03 pH 以内 (等価入力にて)			
	温度	繰り返し性	± 0.3°C (等価入力にて)			
		直線性	± 0.3°C (等価入力にて)			
伝送出力	出力形態	DC 4 ~ 20mA (2 線伝送式)				
	負荷抵抗	最大 650 Ω (電源電圧 DC24V 時) (*2)				
	直線性	± 0.08mA 以内 (出力のみ)				
	繰り返し性	± 0.02mA 以内 (出力のみ)				
	出力範囲	pH: 固定範囲からの選択もしくは測定範囲内で任意に設定可能				
	異常時出力	バーンアウト機能有り (3.8mA または 21mA)				
	ホールド機能	直前値ホールド、任意値ホールド、校正値出力より選択設定				
	温度補償	適合温度素子	白金抵抗体: 1k Ω (0°C)			
	素子選択方法	自動温度センサ種別判定または、手動切替 (温度補償なしも可)				
	温度補償範囲	0 ~ 100°C				
	温度校正機能	基準温度計との比較 1 点校正				
校正	校正方法	自動校正または、手動校正				
	校正点数	1 点、2 点、3 点より選択				
	標準液の種類	pH 2,4,7,9,10 手動校正時は任意の標準液 (2pH 以上の差)				
	付加機能	自動標準液種別別 自動電位安定判定 校正不良自動判定 (不斉電位、感度、応答時間) 校正履歴 (不斉電位、感度、前回校正経過日数)				
自己診断	校正エラー	不斉電位異常、感度異常、応答時間異常、温度校正範囲外、標準液判別異常				
	電極診断エラー	ガラス応答膜割れ、比較電極インピーダンスエラー (液接地極付き電極の場合のみ)、 温度センサ短絡、温度センサ断線、温度測定範囲外				
	変換器異常	CPU 異常、ADC 異常、メモリー異常				
動作温度範囲	-20 ~ 55°C (凍結しないこと)					
動産湿度範囲	相対湿度 5 ~ 90% (結露しないこと)					
保存温度	-25 ~ 65°C					
電源	定格電圧	DC24V (動作電圧範囲: DC22V ~ 28.3V) (*3)				
	消費電力	0.6W 以下				
防爆構造	TIIS 防爆	本質安全防爆構造: Ex ia IIC T4 X 品名 : pH/ORP 伝送器 検定合格番号 : 第 TC20278 号				
	安全保持定格	最大許容電圧	Ui	28.3V		
		最大許容電流	Ii	93.3mA		
		最大許容電力	Pi	0.66W		
		最大内部インダクタンス	Li	無視できる値		
		最大内部キャパシタンス	Ci	1nF		
構造	設置	屋外設置型				
	取付方法	50A ポールまたは、壁面取付				
	保護等級	IP65 JIS C0920 (IEC60529)				
	ケース材質	アルミニウム合金 (エポキシ変性メラミン樹脂塗装)				
	取付金具材質	SUS304				
	フード材質	SUS304 (エポキシ変性メラミン樹脂塗装)				
	表示窓材質	ポリカーボネイト				
	表示素子	反射型モノクロ液晶				
外形寸法図	180(W) × 155(H) × 115(D) (取付金具含まず)					
質量	本体: 約 2.8kg、フード、取付金具: 約 1kg					

*1 本器に組み合わせて使用する電極は、必ず本質安全防爆の型式検定に適合しているものを使用してください。適合外の電極を組み合わせて使用することはできません。

*2 最大負荷抵抗は電源電圧及び、バリアの種類により変化します。

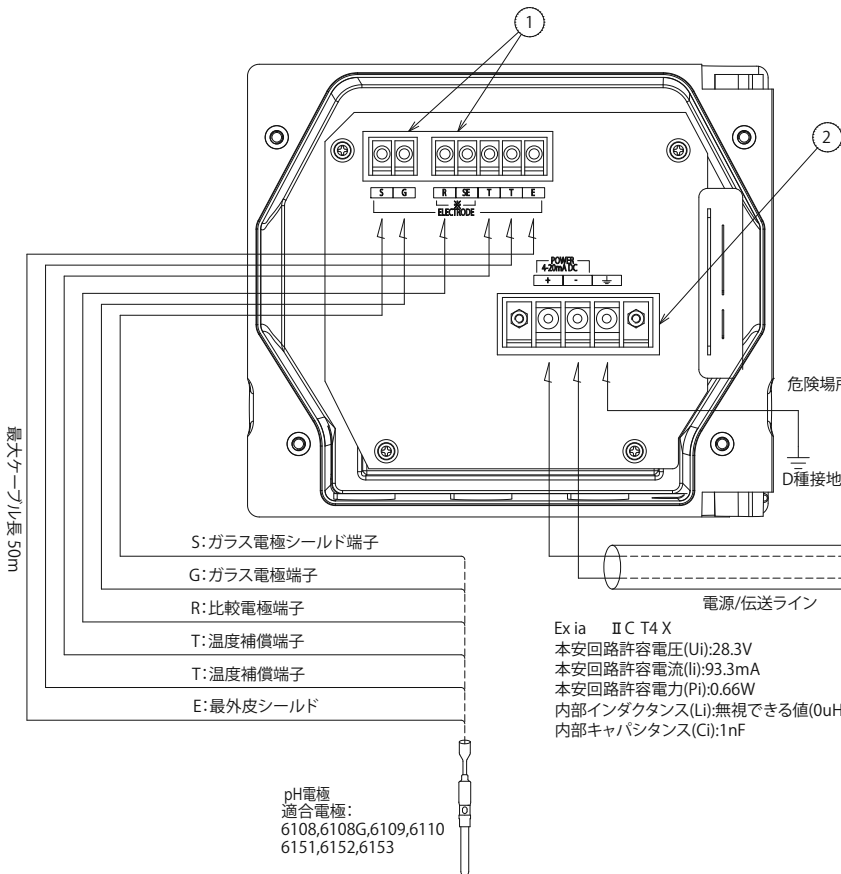
*3 変換器単体の電源電圧範囲と、使用するバリアの電源電圧範囲は異なります。使用するバリアの定格電圧範囲内で使用してください。

HP-300-IS pH指示変換器 (外形寸法)



NO.	PARTS NAME	NOTES
1	取付板	SUS304
2	ケース	ADC12
3	配線口(ケーブルグランド)	PAEFDIM 適合ケーブル外径Ø7~Ø12
4	プラグ	SUS304
5	アースターミナル	SUS304 M4
6	カバー	SUS304
7	フロントカバー	ADC12
8	Uボルト	SUS304 50A M8
9	プラグ	SUS304 G1/2

HP-300-IS pH指示変換器 (外部結線図)



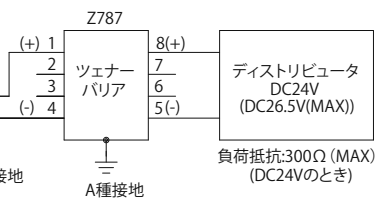
端子台仕様

適合圧着端子	適合電線	ネジ締付トルク
① MAX6.5 MAX3.2 M3用	MAX6.2	1.25mm ² (AWG16) MAX
② MAX7.6 MAX4.2 M4用	MAX8.5	3.5mm ² (AWG12) MAX

注記

- 端子台のネジは、脱落防止構造となっています。ターミナル取付時はネジが浮き上がるまで回してください。(ネジアップ構造)
- R,SE間は付属の短絡板を接続してください。
- 空端子は使用しないでください。

本安回路最大電圧(Uo)	:28V
本安回路最大電流(Io)	:93mA
非危険場所 本安回路最大電力(Po)	:0.65W
本安回路許容インダクタンス(Lo)	:3.05mH
本安回路許容キャパシタンス(Co)	:0.083µF



電源/伝送ラインケーブル(参考例)
 2芯 シールドケーブル CVV5,CEV5
 1.25~2.0mm² 400m(MAX)

上記はツェナーバリアとの組み合わせを示しています。
 選択するpH電極によっては上記通りではありません。

HP-300-IS pH指示変換器 (仕様-2)

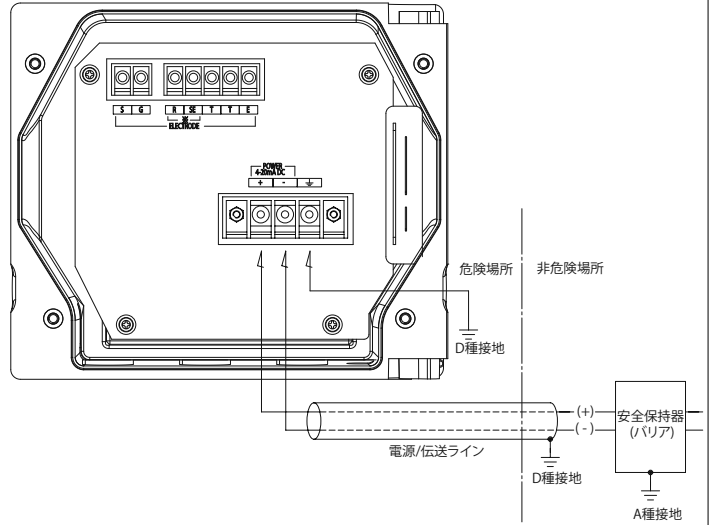
電源

- ・本器の電源は定格電圧 DC24 V です。安全保持器より供給してください。
- ・ターミナルネジは M4 です。
- ・適合電線は 3.5mm² (AWG12) MAX です。

！ 定格範囲外の電圧で動作させると、防爆要件を満足せず故障の原因となりますので電源電圧を確認してください。電源の電圧変動範囲も DC 22 ~ 28.3 V の範囲に入っているか十分確認してください。

！ ケーブルは 2 芯シールドケーブルを使用してください。保護等級 IP65 を維持するため、配線口 (ケーブルグランド) には直径 6 ~ 11 mm のケーブルを使用してください。

主な仕様	
定格電圧	DC24V
消費電力	0.6W 以下
ターミナルネジ	M4
適合配線	3.5mm ² (AWG12)



伝送出力

- ・伝送出力は絶縁バリアーまたはディストリビュータ (ツェナーバリア使用の場合は必要) より出力されます。出力レンジに対応した DC 4 ~ 20 mA の信号を出力します。
- ・受信計器側の受信抵抗は、使用する絶縁バリアーまたはディストリビュータによって異なります。

ディストリビュータの接続に関して

！ 被雷のおそれのある場合は受信計器側に、避雷器を設置してください。本器と安全保持器 (バリア) の間には設置しないでください。

！ 本器とディストリビュータの間には、必ず安全保持器 (バリア) を設置してください。

推奨製品	品名	形式	メーカ	備考
ディストリビュータ	DS-24-B		株式会社 エム・システム 技研	AC 100 V 用
安全保持器 (ツェナーバリア)	Z787 TIIS		株式会社 ピーアンドエフ	A 種接地
安全保持器 (絶縁形バリア)	KFD2-STC4-EX1 TIIS		株式会社 ピーアンドエフ	接地不要

pH 電極

- ・pH 電極を 1 本使用することができます。

電極ケーブルは、高絶縁ケーブルです。取り扱いには以下の点に注意してください。

- ・ケーブルの端子や端子台を水などで濡らしたり、手あかや油で汚したりしないようにしてください。絶縁が低下します。絶縁が低下すると、指示不安定の原因となります。常に乾燥したきれいな状態に保ってください。万一汚れた場合は、アルコールなどで拭き、よく乾燥させてください。
- ・標準液校正や電極の点検・交換のために、電極ケーブルの長さは余裕をもって配線してください。
- ・電極ケーブル・中継ケーブルはモータなどの誘導を与える機器の付近や、それらの電源ケーブルとは離して配線してください。

温度補償電極

本器は、以下の温度補償電極を使用することができます。

0° C の抵抗値：1 kΩ

使用する電極の測温抵抗体種別を確認し、本器の温度補償を適正な値に設定してください。

電極ケーブルの延長

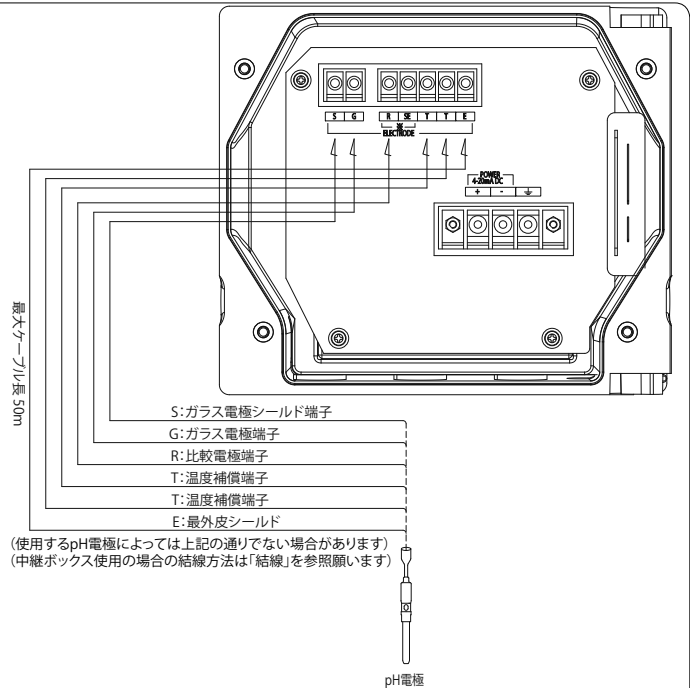
電極ケーブルを延長する場合は、必ず、弊社製の

- ・専用延長ケーブル (C-5A-YT2-PS または、C-5A-YT2-PSE)
- ・専用中継ボックス (CT-25PH)

を使用してください。

本器から電極までの最大延長距離は 50 m (pH 電極のリードを含めて) です。

専用中継ケーブルは、誘導・振動などによる静電気の発生などを防止するためコンジットパイプ (電線管) に納めることをお勧めします。この場合、本器近くの配線は、フレキシブルチューブ (可とう電線管) を通してください。



(使用する pH 電極によっては上記の通りでない場合があります)
(中継ボックス使用の場合の結線方法は「結線」を参照願います)

本質安全防爆 型式検定適合電極	pH 電極
	6108、6108G、6109
	6110、6151、6152、6153
	6171、6172、6173、6174
	8200

HP-300-IS pH指示変換器 設置方法 (変換器)

設置

安定した状態でお使いいただくため、以下の条件を満たす場所に設置してください。

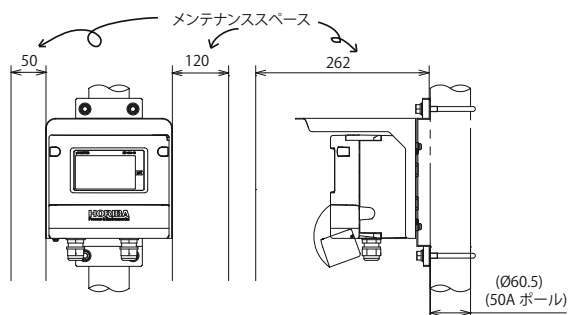
- ・風通しのよい場所
- ・周囲温度が -20℃以上、55℃以下
- ・熱気の少ない場所
- ・直射日光の当たらない場所
- ・高い輻射熱を直接受けない場所
- ・周囲の相対湿度が 5% 以上、90% 以下の場所
- ・水や薬品がかからない場所
- ・機械的振動の少ない場所
- ・保守や結線作業が行える場所
- ・粉塵や、腐食性ガスのない場所
- ・電磁界の影響の少ない場所
- ・高度 2000 m 以下
- ・電源電圧変動範囲が DC 22 ~ 28.3 V 以内

変換器の設置

本器の取り付け方法はポール (50 A) 取り付け、または壁取り付けです。

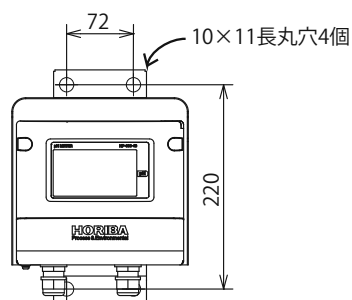
ポール取付の場合

本器のメンテナンスを行うためのスペースを設けてください。



壁面取付の場合

本器のメンテナンスを行うためのスペースを設けてください。(ポール取付と同じメンテナンススペースが必要です。)



HP-300-IS pH指示変換器 設置方法 (結線 -1)

電源

- ・本器の電源は定格電圧 DC24 V です。安全保持器より供給してください。
- ・安全保持器はツェナーバリアまたは絶縁バリアをご使用ください。
- ・ターミナルネジは M4 です。
- ・適合電線は 3.5mm² (AWG12) MAX です。

! 定格範囲外の電圧で動作させると、防爆要件を満足せず故障の原因となりますので電源電圧を確認してください。電源の電圧変動範囲も DC 22 ~ 28.3 V の範囲に入っているか十分確認してください。

! ケーブルは 2 芯シールドケーブルを使用してください。保護等級 IP65 を維持するため、配線口 (ケーブルグランド) には直径 6 ~ 11 mm のケーブルを使用してください。

主な仕様	
定格電圧	DC24V
消費電力	0.6W 以下
ターミナルネジ	M4
適合配線	3.5mm ² (AWG12)

推奨製品			
品名	形式	メーカー	備考
ディストリビュータ	DS-24-B	株式会社 エム・システム 技研	AC 100 V 用
安全保持器 (ツェナーバリア)	Z787 THS	株式会社 ピーアンドエフ	A 種接地
安全保持器 (絶縁形バリア)	KFD2-STC4-EX1 THS	株式会社 ピーアンドエフ	接地不要

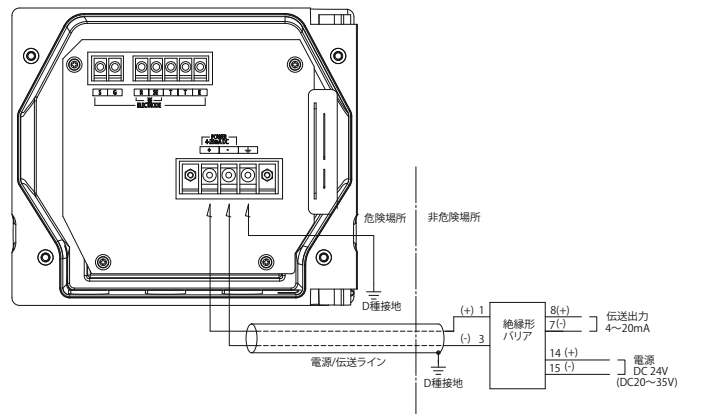
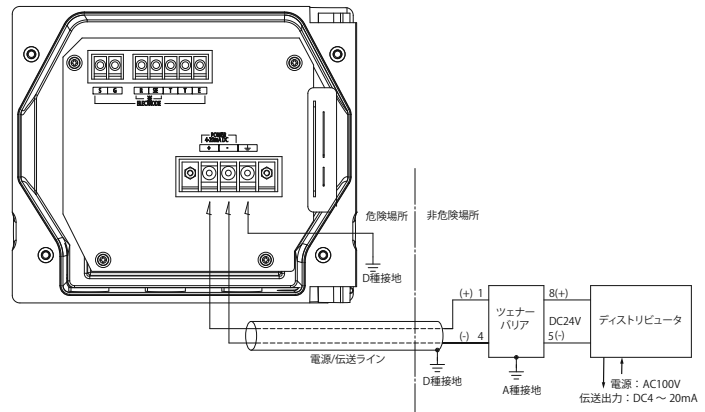
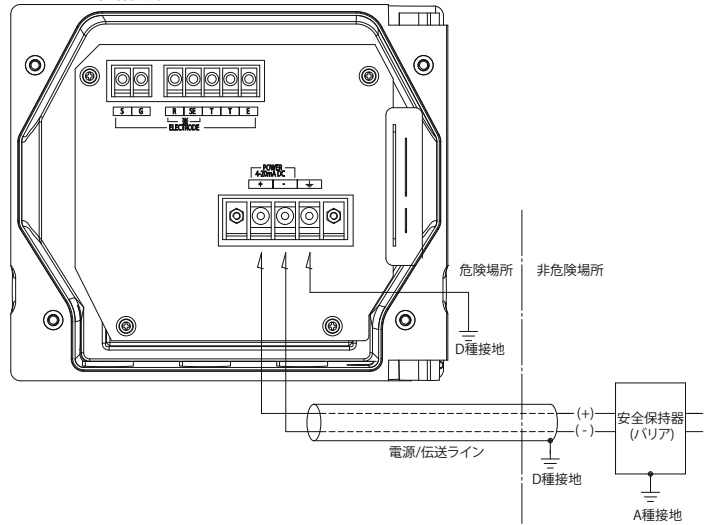
ツェナーバリア

- ・安全保持器にツェナーバリアを使用した場合の以下の点に注意し設置してください。
- ・設置の際にはディストリビュータを設置してください。
- ・被雷のおそれのある場合は受信計器側に、避雷器を設置してください。本器と安全保持器 (バリア) の間には設置しないでください。
- ・定格範囲外の電圧で動作させると、防爆要件を満足せず故障の原因となりますので電源電圧を確認してください。電源の電圧変動範囲も DC 22 ~ 28.3 V の範囲に入っているか十分確認してください。
- ・ケーブルは 2 芯シールドケーブルを使用してください。保護等級 IP65 を維持するため、配線口 (ケーブルグランド) には直径 6 ~ 11 mm のケーブルを使用してください。

絶縁バリア

- ・安全保持器に絶縁バリアを使用した場合の以下の点に注意し設置してください。
- ・被雷のおそれのある場合は受信計器側に、避雷器を設置してください。本器と安全保持器 (バリア) の間には設置しないでください。
- ・定格範囲外の電圧で動作させると、防爆要件を満足せず故障の原因となりますので電源電圧を確認してください。電源の電圧変動範囲内も DC 22 ~ 28.3 V の範囲に入っているか十分確認してください。
- ・ケーブルは 2 芯シールドケーブルを使用してください。保護等級 IP65 を維持するため、配線口 (ケーブルグランド) には直径 6 ~ 11 mm のケーブルを使用してください。

基本構成



HP-300-IS pH指示変換器 設置方法 (結線 -2)

pH 電極

・ pH 電極を 1 本使用することができます。

! 電極ケーブルの注意点

pH の電極ケーブルは、高絶縁ケーブルです。取り扱いには以下の点に注意してください。

! ケーブルの端子や端子台を水などで濡らしたり、手あかや油で汚したりして絶縁が低下しないようにしてください。絶縁が低下すると、指示不安定の原因となります。常に乾燥したきれいな状態に保ってください。万一汚れた場合は、アルコールなどで拭き、よく乾燥してください。

! 標準液校正や電極の点検・交換時のために、電極ケーブルは余裕をもって配線してください。

! 電極ケーブル、中継ケーブルはモータなどの誘導を与える機器の付近や、それらの電源ケーブルとは離して配線してください。

温度補償電極

本器は、以下の温度補償電極を使用することができます。

0°Cの抵抗値：1kΩ

使用する電極の側温抵抗体種別を確認し、本器の温度補償を適正な値に設定してください。

尚、本計器の温度補償の初期設定は 1kΩ です。

電極ケーブルの延長

電極ケーブルを延長する場合は、必ず、弊社製の

- ・ 電極ケーブル専用延長ケーブル (C-5A)
- ・ 専用中継ボックス (CT-20pH/CT-25pH)

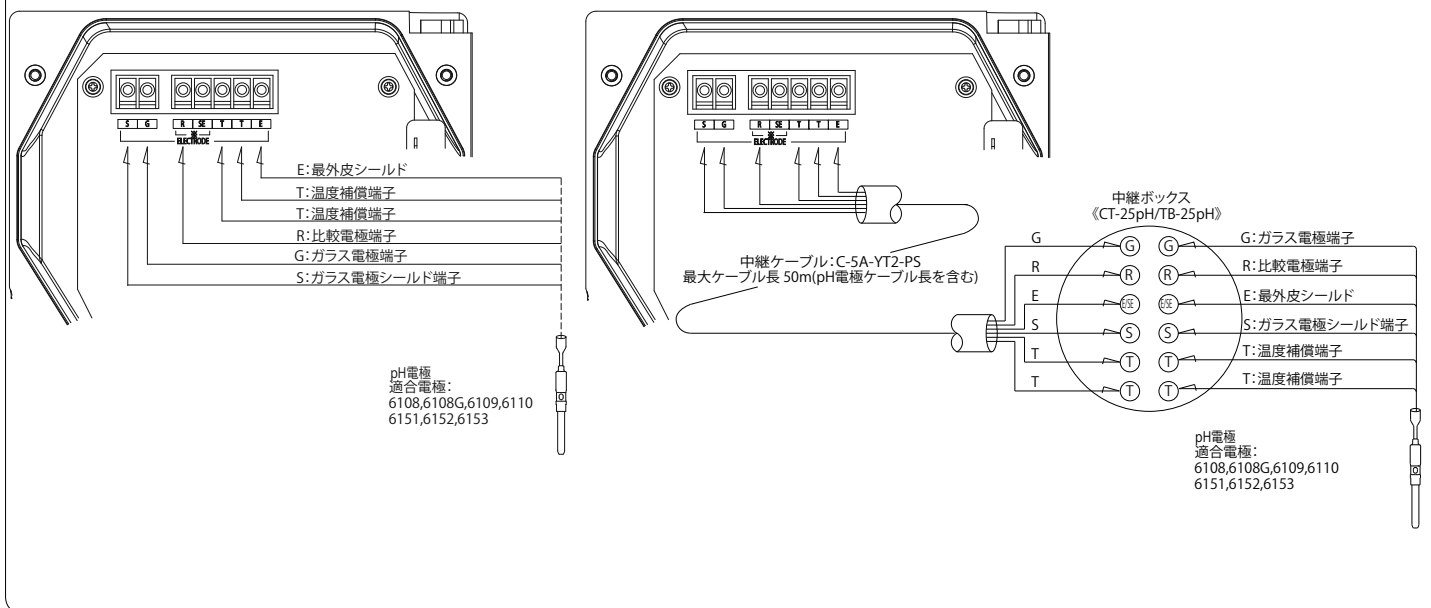
を使用してください。

計器本体から電極までの最大延長距離は 50 m (pH 電極のリードを含めて) です。

専用中継ケーブルは、誘導、振動などによる静電気の発生などを防止するためコンジットパイプ (電線管) に納めることをお勧めします。この場合、計器近くの配線は、フレキシブルチューブ (可とう電線管) を通してください。

・ 使用する pH 電極によって結線方法が異なります。以下の様に結線してください。

pH 電極 (6108,6109,6110,6151,6152) の結線方法

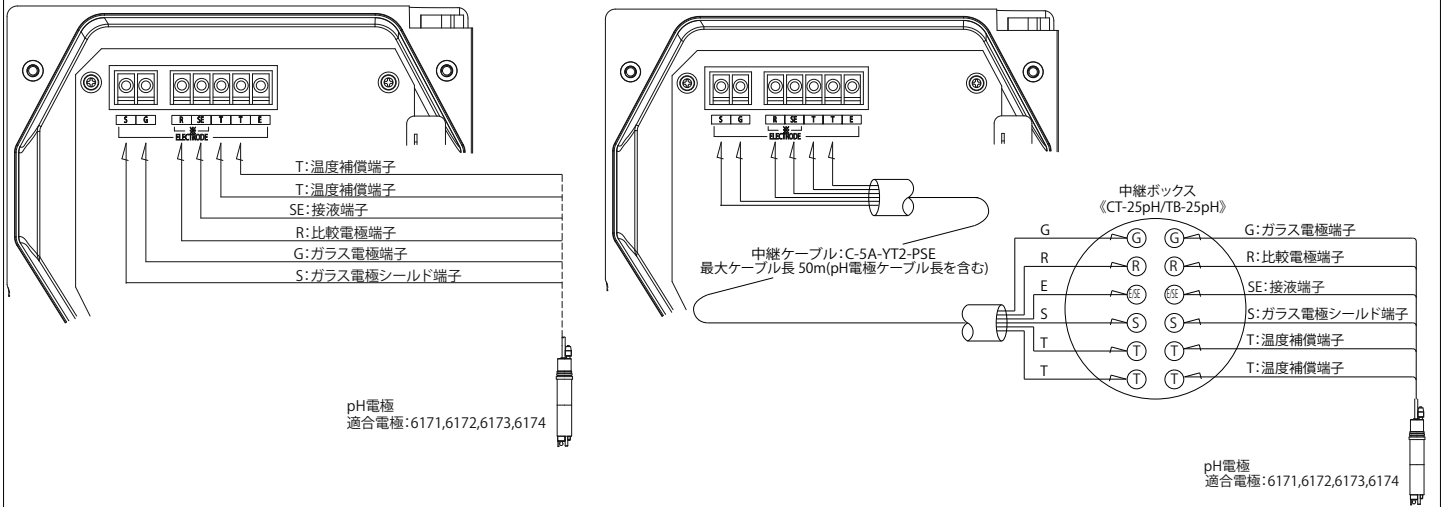


HP-300-IS pH指示変換器 設置方法 (結線 -3)

pH 電極 2

- ・使用する pH 電極によって結線方法が異なります。
以下の様に結線してください。

pH 電極 (6171,6172,6173,6174) の結線方法



pH 電極 (8200) の結線方法

