

本質安全防爆形工業用 ORP 計 (2 線式) HO-300-IS



写真は HP-300-IS です。
HO-300-IS と形状など同じです。

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 ORP 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 ORP (酸化還元電位)

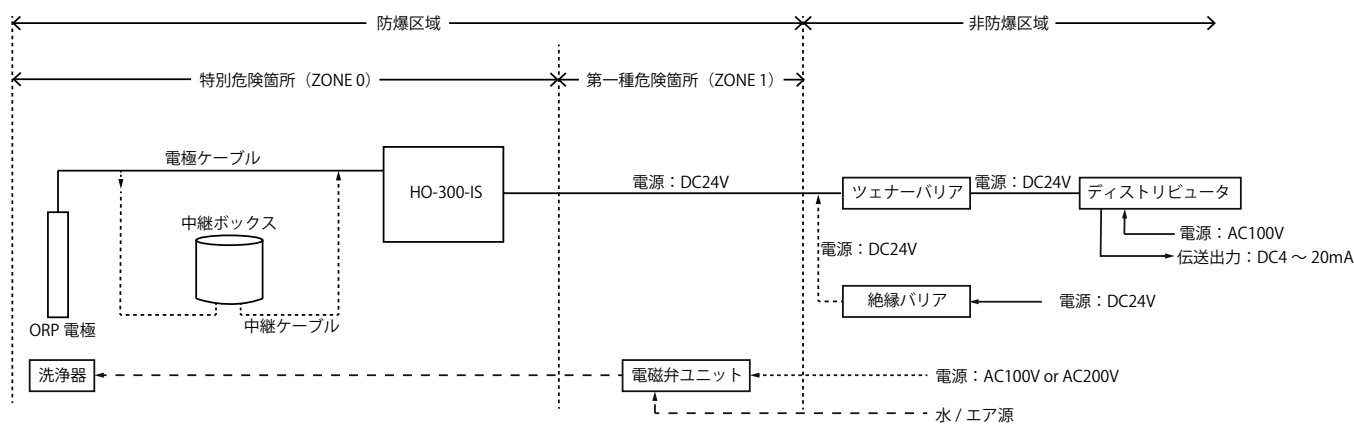
測定原理

金属電極

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

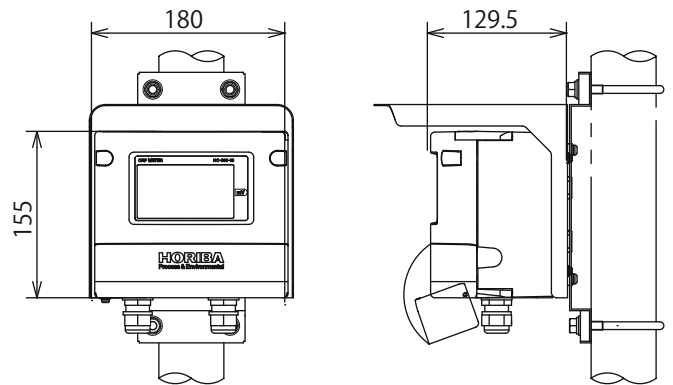
- ・保護等級 変換器: IP65 電極: IP20
- ・本質安全機器、本質安全関連機器およびそれらを接続する配線は、電磁誘導または静電誘導により、本質安全回路の本質安全防爆性能を損なうような電流および電圧が、当該本質安全回路に誘起されないように配置してください。
- ・変換器の接地 D 種接地
- ・変換器と電極を接続するケーブルは、専用ケーブル (最大長 50 m) を使用します。

HO-300-IS ORP 指示変換器 (概要 1)

特 徴

- ・本質安全防爆対応 (Ex ia II C T4 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
- ・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。)

・パージ用エア供給口
(内部の腐食を防止するためのパ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
(ORP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)

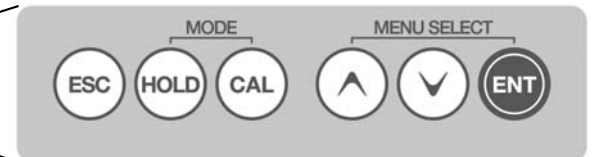
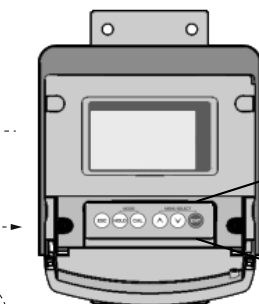
・状態表示部
(各状態時に点灯または点滅します。)

・インジケータ
(校正時にORP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)

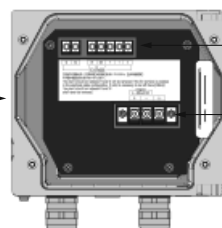
・状態表示部
(各状態時に点灯または点滅します。)

(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
(ORP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。)

HO-300-IS ORP 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。

ORP 電極

- ・ORP 電極を 1 本を使用することができます。

ORP 電極 (金属電極法)

ORP とは？

ORP= 酸化還元電位。

化学反応の 1 つで物質が酸化又は還元する際に生じる電位の事。

酸化とは？

ある物質が酸素と化合する事。例) $C_2 + O_2 \rightarrow CO_2$

ある物質が電子を失う事。例) $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

ある原子の酸化数が増える事。(例なし)

還元とは？

ある物質が酸素を失う事。例) $CO_2 \rightarrow C_2 + O_2$

ある物質が電子を得る事。例) $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$

ある原子の酸化数が減る事。(例なし)

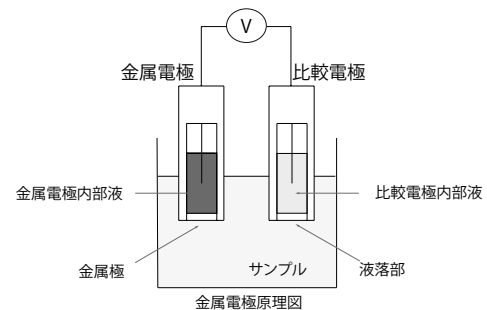
のこの様な化学反応が起きているときの電位を測定しています。

基本的に pH の測定と原理は同じですが pH 電極とは異なり金属電極 (白金) を用います。

この金属電極 (ORP 電極) とと比較電極の 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) を測定する事で、ORP を測定します。

ORP 電極で捉えた電位を測定するには、もう 1 本の電極が必要です。
(上記で述べた比較電極) 比較電極は、電位が極めて安定した電極でなければならず、そのために液絡部に、ピンホールをあけたり、セラミックを施したりしています。

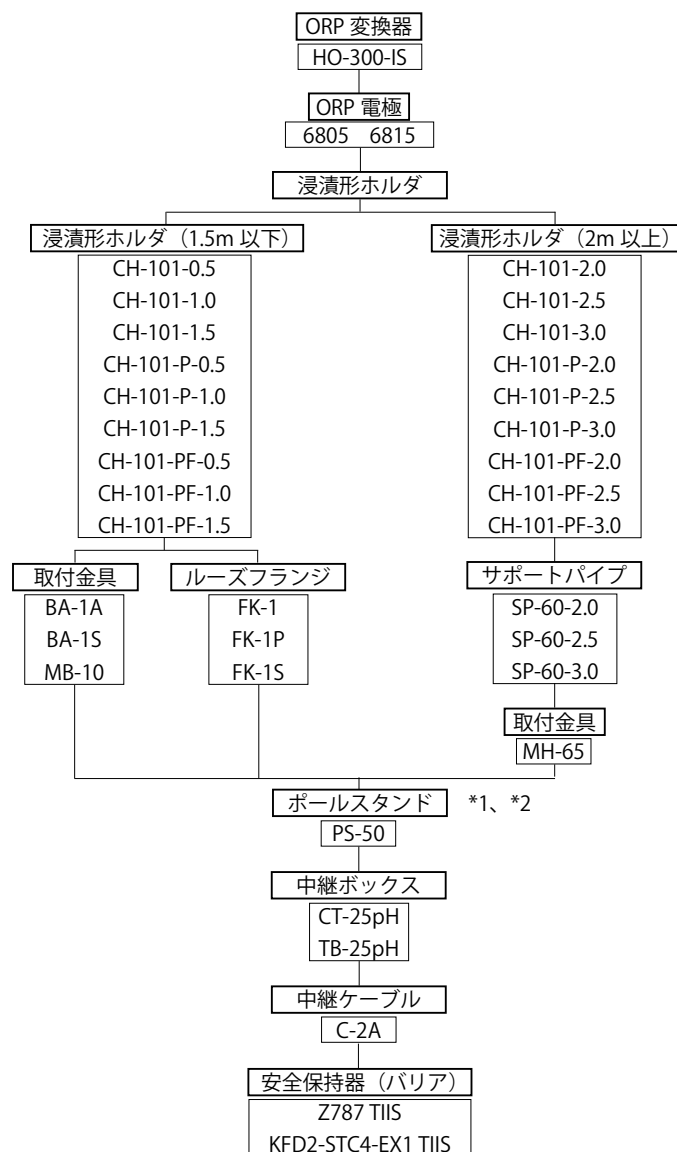
ORP 電極は、電位を正確に捉えるように工夫した電極でまた、比較電極は、起電力が発生しないように工夫した電極なのです。



HO-300-IS ORP 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)

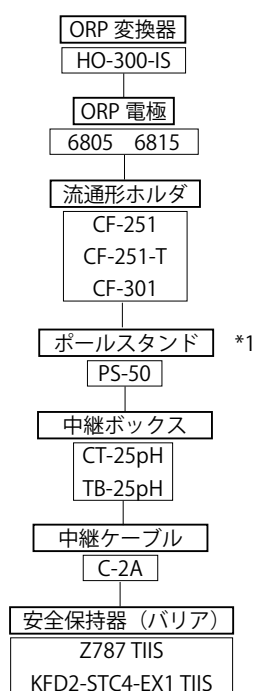


*1：変換器、中継ボックス（CT-25pH 又は TB-25pH）の取付用のポールスタンドになります。

*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。

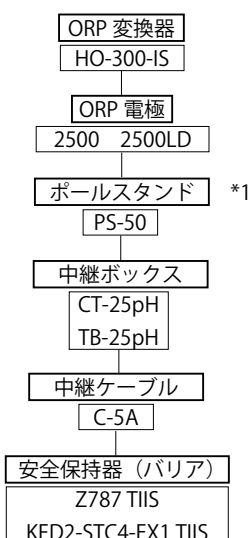
HO-300-IS ORP 指示変換器 (組み合わせ -2)

■ 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。

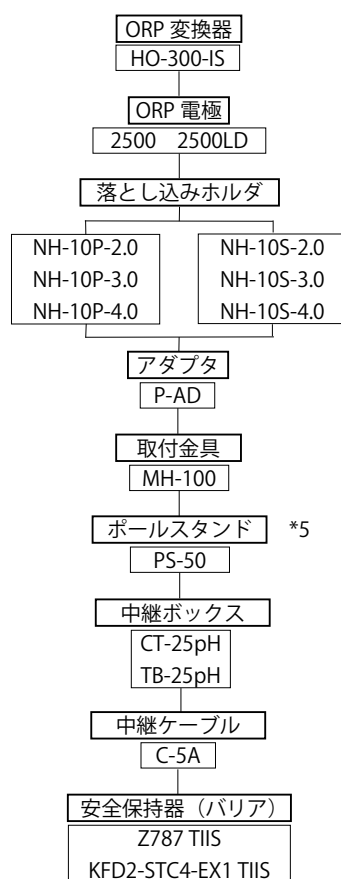
■ 組み合わせ 3 (投げ込みで使用する場合)



*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。

HO-300-IS ORP 指示変換器 (組み合わせ -3)

■ 組み合わせ 4 (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。

HO-300-IS ORP 指示変換器 (仕様 -1)

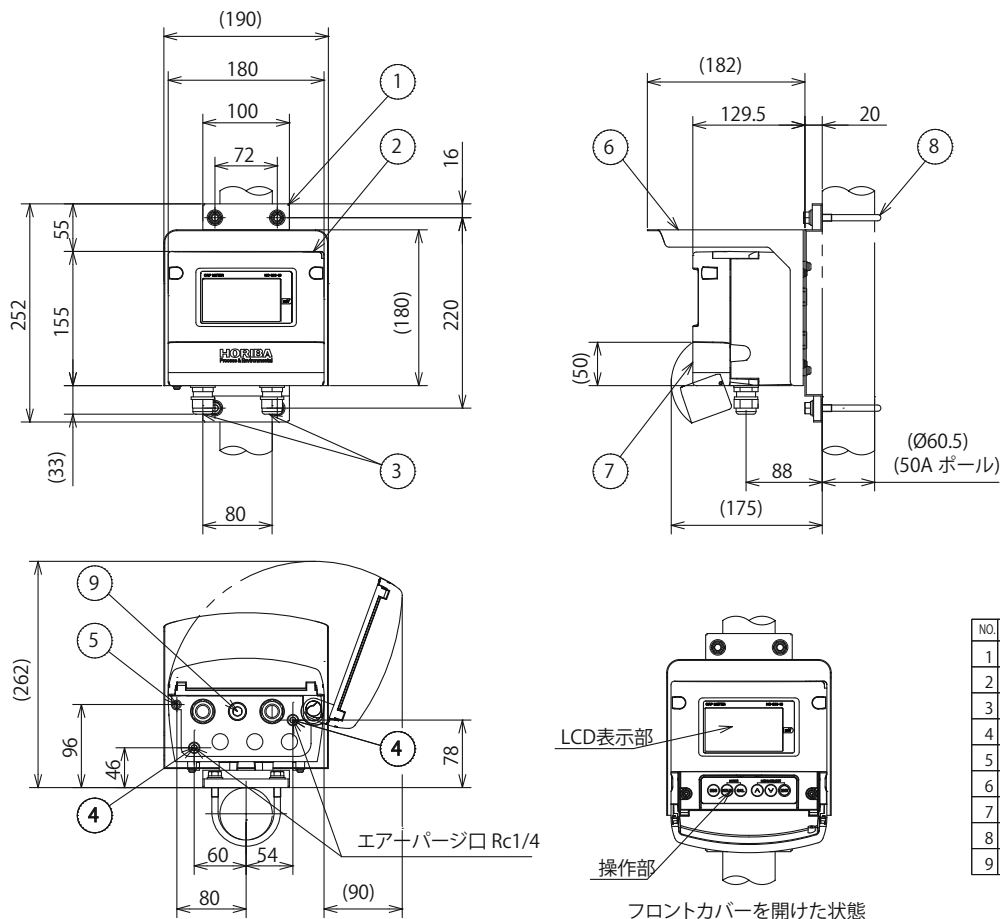
製品名	本質安全防爆形工業用 ORP 変換器 (2 線伝送式)				
形式	HO-300-IS				
組み合わせ電極	ORP 電極 (*1)				
	本質安全防爆 型式検定適合電極	6805	6815	2500	2500LD
測定範囲	ORP	ORP -2000 ～ 2000 mV (表示範囲：-2200 ～ 2200 mV)			
	温度	温度 -10 ～ 80 ℃ (表示範囲：-10 ～ 110℃)			
表示分解能	ORP	1mV			
	温度	0.1℃			
性能	ORP	繰り返し性	± 5mV 以内 (等価入力にて)		
		直線性	± 5mV 以内 (等価入力にて)		
	温度	繰り返し性	± 0.3℃ (等価入力にて)		
		直線性	± 0.3℃ (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	ORP：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℃)			
	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)			
校正	ORP 補正	手動アジャスト (オフセット) 補正 (-200 ～ 200 mV) 手動感度補正 (0.500 ～ 1.500)			
	温度校正機能	基準温度計との比較 1 点校正			
自己診断	電極診断エラー	比較電極インピーダンスエラー (接液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℃ (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℃				
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 最大許容電流 最大許容電力 最大内部インダクタンス 最大内部キャパシタンス	Ui Ii Pi Li Ci	28.3V 93.3mA 0.66W 無視できる値 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 2.8ka、フード、取付金具：約 1ka				

*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。

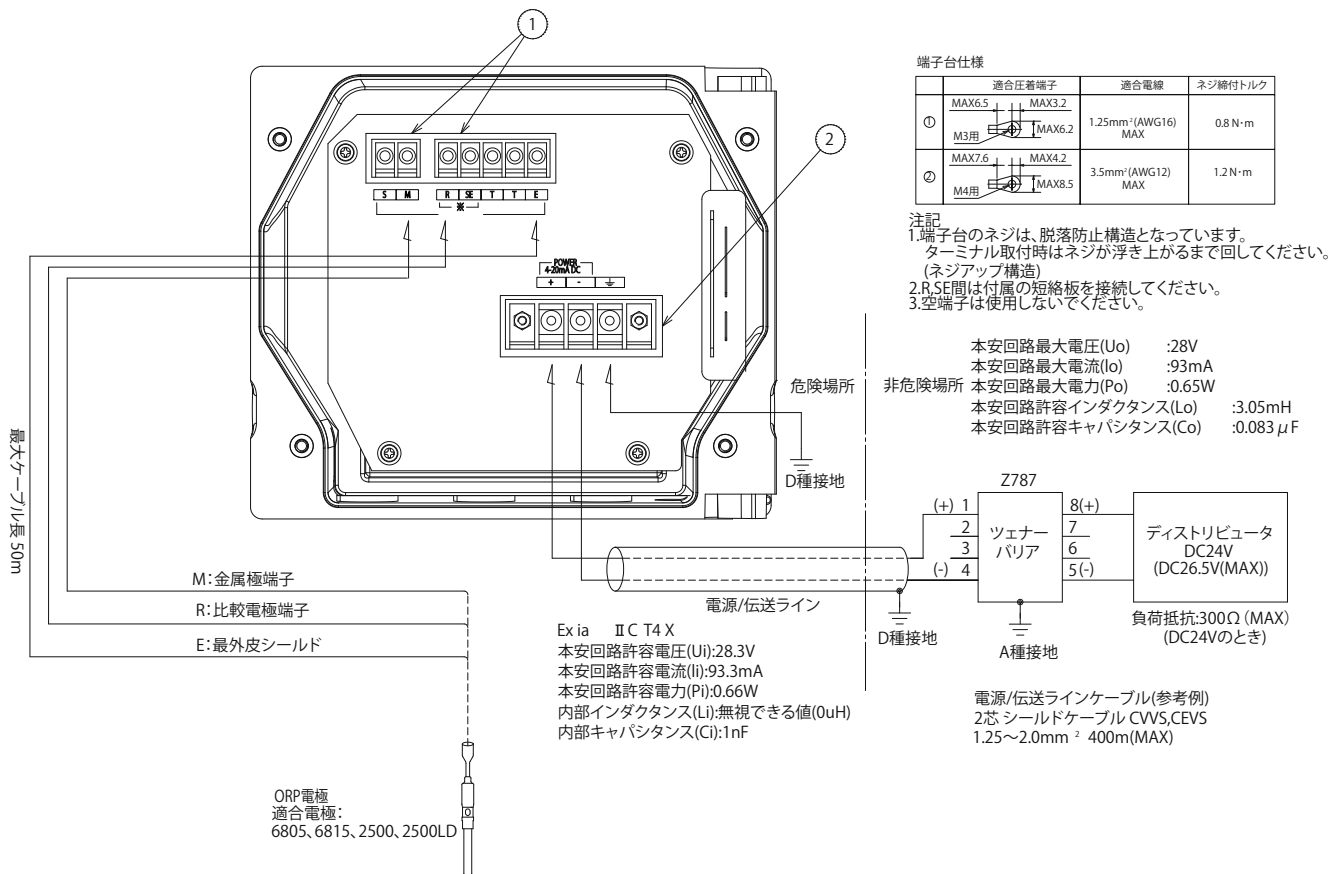
*2 最大負荷抵抗は電源電圧及び、バリアの種類により変化します。

*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。

HO-300-IS ORP 指示変換器 (外形寸法)



HO-300-IS ORP 指示変換器 (外部結線図)



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ORP電極によっては上記通りではありません。

HO-300-IS ORP 指示変換器 (仕様 -2)

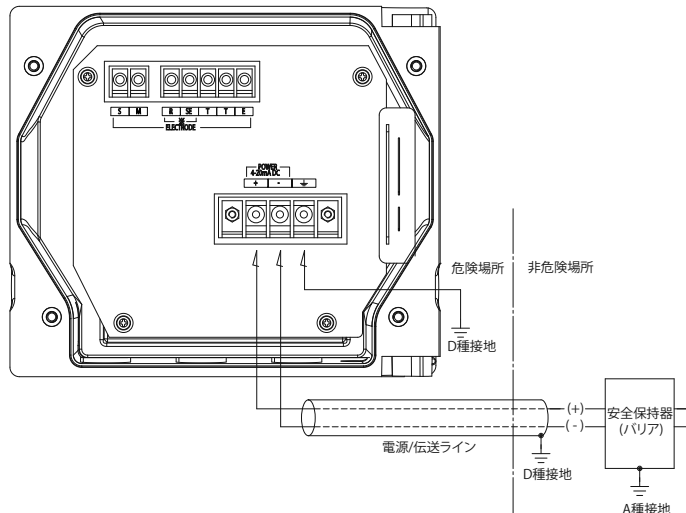
電 源

- ・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（ツェナーバリアー使用の場合は必要）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 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

ORP 電極

- ・ORP 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。

電極ケーブルの延長

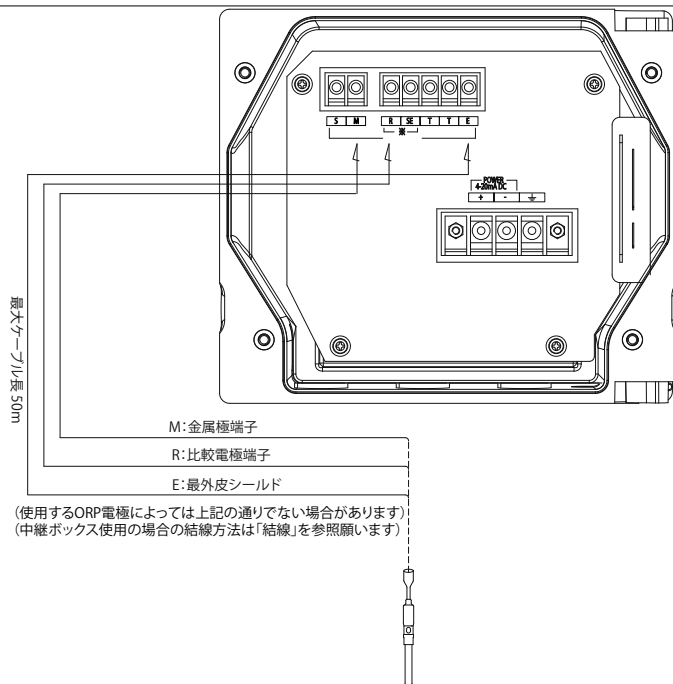
電極ケーブルを延長する場合は、必ず、弊社製の

- ・専用延長ケーブル（C-2A または、C-5A-YT2-OSE）
- ・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（ORP 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。



	ORP 電極
本質安全防爆 型式検定適合電極	6805、6815、2500、2500LD

HO-300-IS ORP 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。

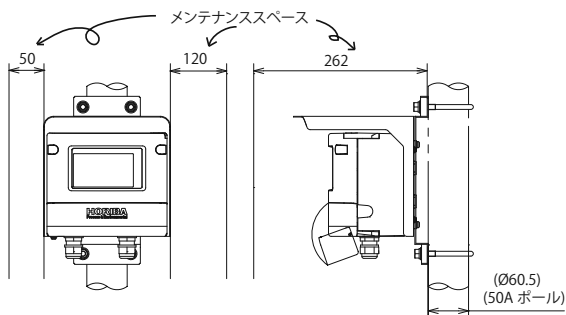
- ・風通しのよい場所
- ・周囲温度が -20℃以上、55℃以下
- ・熱気の少ない場所
- ・直射日光の当たらない場所
- ・高い輻射熱を直接受けない場所
- ・周囲の相対湿度が 5% 以上、90% 以下の場所
- ・水や薬品がかからない場所
- ・機械的振動の少ない場所
- ・保守や結線作業が行える場所
- ・粉塵や、腐食性ガスのない場所
- ・電磁界の影響の少ない場所
- ・高度 2000 m 以下
- ・電源電圧変動範囲が DC 22 ～ 28.3 V 以内

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。

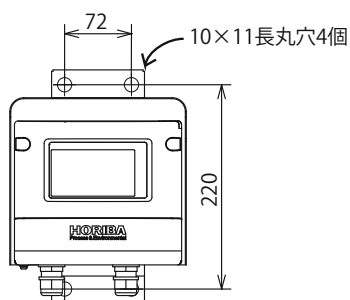
ポール取付の場合

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。）

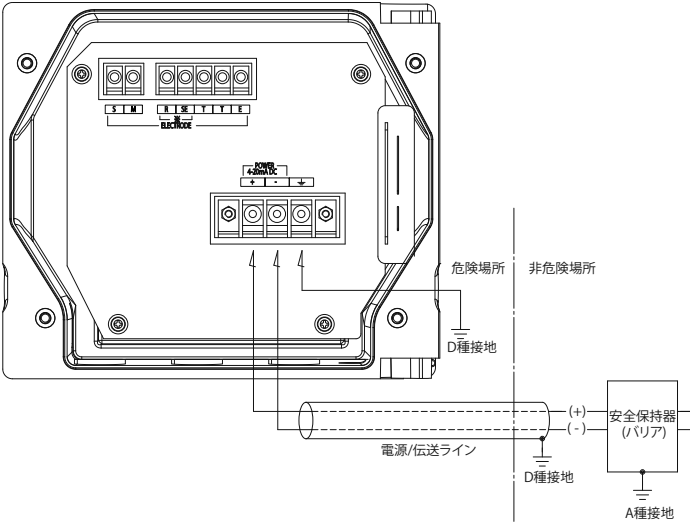


HO-300-IS ORP 指示変換器 設置方法 (結線 -1)

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。

基本構成

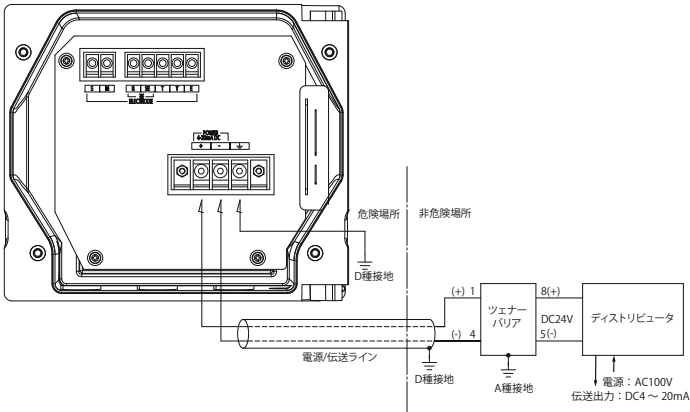


主な仕様	
定格電圧	DC24V
消費電力	0.6W 以下
ターミナルネジ	M4
適合配線	3.5mm ² (AWG12)

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 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

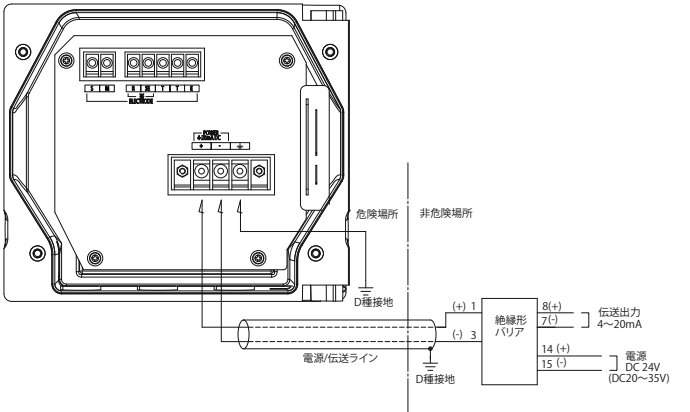
ツェナーバリア

- ・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。



HO-300-IS ORP 指示変換器 設置方法 (結線 -2)

ORP 電極

- ・ORP 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

ORP 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 5 種類の温度補償電極を使用することができます。

25℃の抵抗値：350 Ω、500 Ω、6.8 k Ω、10 k Ω

0℃の抵抗値：1 k Ω

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「なし」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-2A または C-5A-YT2-OSE)

- ・専用中継ボックス (CT-25pH/TB-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 (ORP 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 ORP 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。

ORP 電極 (6805,6815,2500,2500LD) の結線方法

