

pH・ORP調節計カタログ





富士精密電機株式会社

<http://www.fsd.co.jp/>

本 社 〒153-0063 東京都目黒区目黒2-15-14
TEL 03-3716-3441 (代表)
FAX 03-3716-3820

静岡営業所 〒431-0431 静岡県湖西市鷺津1049-16
TEL 053-576-0093 (代表)
FAX 053-576-4722



安全に関するご注意

製品を安全にお使いいただくため、ご使用前には「取扱説明書」をよくお読み下さい。

※製品の外観・仕様は改良のため予告なく変更することがあります。予めご了承下さい。

※価格は2019年1月現在のものです。

pH・ORP調節計

DIN96小型デジタルpH調節計シリーズ

DPHC-3型

外形寸法にDIN96規格を採用した小型、軽量、低価格なデジタル表示の工業用pH調節計です。警報出力は上下限2回路あり、工業排水や生産プロセスでのコントローラとしてご使用いただけます。



●仕様

品名	DPHC-3	DPHC-3-C
測定範囲	0~14pH	
測定方式	ガラス電極方式	
表示	3 1/2LED表示	3 1/2LCD表示
出力	0~14pH/±100mV非絶縁出力 DC4~20mA絶縁出力はオプション	
警報出力	上限、下限 2回路	
警報接点	AC250V 5A (抵抗負荷)	
電源電圧	AC100V又はAC200V ±10% 50/60Hz	
外形寸法	96(W)×96(H)×155(D)mm	
質量	約0.8kg	
定価	¥150,000	

●ご用命には (ご注文時に□内に記号をご記入下さい)

DPHC-3 - □□○

DPHC-3C - □□○



pH・ORP調節計

DIN96小型デジタルORP調節計シリーズ

DORC-3型

外形寸法にDIN96規格を採用した小型、軽量、低価格なデジタル表示の工業用ORP調節計です。警報出力は上下限2回路あり、工業排水や生産プロセスでのコントローラとしてご使用いただけます。



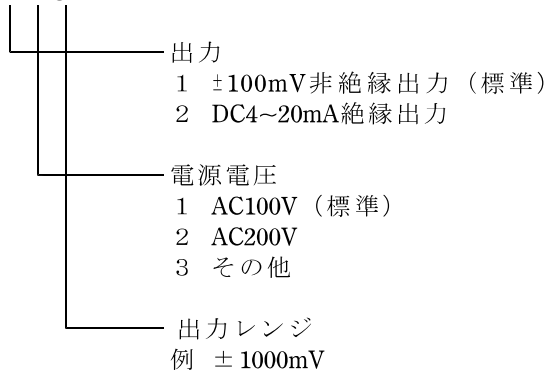
●仕様

品名	DORC-3	DORC-3-C
測定範囲	±1400mV	
測定方式	金属電極方式	
表示	3 1/2LED表示	3 1/2LCD表示
出力	±700mV/±100mV非絶縁出力 DC4~20mA絶縁出力はオプション	
警報出力	上限、下限 2回路	
警報接点	AC250V 5A (抵抗負荷)	
電源電圧	AC100V又はAC200V ±10% 50/60Hz	
外形寸法	96(W) × 96(H) × 155(D) mm	
質量	約0.8kg	
定価	¥150,000	

●ご用命には (ご注文時に□内に記号をご記入下さい)

DORC-3 - □□○

DORC-3C - □□○



pH・ORP調節計

DIN96小型デジタルpH調節計シリーズ

CPH-4B型

本器はDIN96規格を採用した、小形軽量の調節計です。電源電圧はAC90～240Vとワイドレンジです。自動校正機能を持ち操作性及び保守も容易で、絶縁された伝送出力を有しておりますので、記録計、各種変換器等に接続することができます。



●仕様

品名	CPH-4B
測定範囲	pH 0～14pH 温度 0～100℃
測定方式	ガラス電極方式
表示	MAIN表示 LED4桁 SUB表示 LED4桁
出力 (標準)	DC4～20mA絶縁出力 出力範囲は任意に設定可能
警報出力	ALM1,ALM2 2回路 各1ab オプションでALM3,ALM4追加可能
警報接点	AC250V 5A (抵抗負荷)
警報動作	上限又は下限へ任意割付可能
制御動作	ON/OFF制御又は比例制御 選択可能
温度補償素子	500Ω at25℃ Pt1kΩ at0℃ 6.8kΩ at25℃ 10kΩ at25℃ 温度補償なしから選択
電源電圧	AC90～AC240V 50/60 Hz 約 10VA
外形寸法	96(W)×96(H)×155(D)mm
質量	約0.5kg
定価	¥170,000

●ご用命には (ご注文時に□内に記号をご記入下さい)

CPH-4B-□

警報出力点数
1 2接点 (標準)
2 4接点



■ 特 長

1. 小形軽量
2. 高信頼性
3. 絶縁出力付
4. 自動校正機能付

FEATURES

1. Compact and lightweight
2. High reliability
3. Isolation output
4. Automatic calibration

■ 仕 様

SPECIFICATIONS

型 式	□ CPH-5H	□ COR-5H
品 名	pH 指示調節計	ORP 指示調節計
測定項目	pH、温度	ORP
測定原理	ガラス電極方式又は アンチモン電極(-365mV at pH7)	金属電極方式
測定範囲	pH 0~14pH 温度 0~100℃	±1999mV
繰返性 (検出器含まず)	0.1pH	10mV
校正機能	自動校正 (pH4,7,9の2点の組み合わせ) 手動校正	-----
温度補償 電極素子	Cu500 Ω at 25℃, Pt1k Ω at 0℃, 6.8k Ω at 25℃, 10k Ω at 25℃, 温度補償なしから選択可能	-----
表 示	MAIN表示 LED(4桁) SUB表示 LED(4桁)	
接点出力	警報点数 ALM1、ALM2 各 1ab 警報動作 上限又は下限に任意割付可能 設定方法 前面パネルスイッチにより設定	
接点容量	AC250V 5A (抵抗負荷)	
制御方式	比例制御又はON/OFF制御 設定方法 前面パネルスイッチにより設定	
警報動作幅	0~4pH (0.01pHステップ)	0~400mV (1mVステップ)
出力(標準)	0~14pH / 4~20mA 絶縁出力 ±700mV / 4~20mA 絶縁出力 出力範囲は前面パネルスイッチにより任意に設定可能	
組合せ電極	GR-1、GR-3、AR-1 他	MR-1 他
付加機能	測定値シフト機能	
電 源	AC90~AC240V 50/60 Hz 約 10VA	
使用条件	温度 -10~50℃ 湿度 90%以下	
重 量	約 350g	
標準添付品	取扱説明書 1部	取付け金具 1式

pH・ORP調節計

DIN96小型デジタルORP調節計シリーズ

COR-4B型

本器はDIN96規格を採用した、小形軽量の調節計です。電源電圧はAC90～240Vとワイドレンジです。操作性及び保守も容易で、絶縁された伝送出力を有しておりますので、記録計、各種変換器等に接続することができます。

●仕様

品名	COR-4B
測定範囲	±1999mV
測定方式	金属電極方式
表示	MAIN表示 LED4桁 SUB表示 LED4桁
出力 (標準)	DC4～20mA絶縁出力 出力範囲は任意に設定可能
警報出力	ALM1,ALM2 2回路 各1ab オプションでALM3,ALM4追加可能
警報接点	AC250V 5A (抵抗負荷)
警報動作	上限又は下限へ任意割付可能
制御動作	ON/OFF制御又は比例制御 選択可能
電源電圧	AC90～AC240V 50/60 Hz 約 10VA
外形寸法	96(W)×96(H)×155(D)mm
質量	約0.5kg
定価	¥170,000

●ご用命には（ご注文時に□内に記号をご記入下さい）

COR-4B-□

警報出力点数
1 2接点（標準）
2 4接点

pH・ORP調節計

防滴型デジタルpH調節計シリーズ

CPH-3B型

マイクロプロセッサ搭載のIP54防滴構造現場指示型pH調節計です。大型LEDの採用により見やすい表示、電源電圧はAC90～240Vのワイド動作。自動校正機能を持ち操作性及び保守も容易ですまた、絶縁された伝送出力を有しておりますので、記録計、各種変換器等接続することができます。



●仕様

品名	CPH-3B
測定範囲	pH 0～14pH 温度 0～100℃
測定方式	ガラス電極方式
表示	MAIN表示 LED4桁 SUB表示 LED4桁
出力	DC4～20mA絶縁出力 出力範囲は任意設定可能
警報出力	ALM1,ALM2,ALM3,ALM4 4回路
警報接点	AC250V 5A (抵抗負荷)
警報動作	上限又は下限へ任意割付可能
制御動作	ON/OFF制御又は比例制御設定可能
温度補償素子	500 Ω at25℃ Pt1k Ω at0℃ 6.8k Ω at25℃ 10k Ω at25℃ 温度補償なし から選択
電源電圧	AC90～AC240V 50/60Hz
外形寸法	140 (W) × 252 (H) × 125 (D) mm
質量	約2.5kg
取付方法	壁掛け又はボール取付
オプション	屋外フード
定価	¥250,000

●ご用命には (ご注文時に□内に記号をご記入下さい)

CPH-3B-□□

取付方法
1 壁掛け取付
2 ボール取付

フード
1 無し
2 有り

pH・ORP調節計

防滴型デジタルORP調節計シリーズ

COR-3B型

マイクロプロセッサ搭載のIP54防滴構造現場指示型ORP調節計です。大型LEDの採用により見やすい表示、電源電圧はAC90～240Vのワイド動作。操作性及び保守も容易ですまた、絶縁された伝送出力を有しておりますので、記録計、各種変換器等接続することができます。



●仕様

品名	COR-3B
測定範囲	±1999mV
測定方式	金属電極方式
表示	MAIN表示 LED4桁 SUB表示 LED4桁
出力	DC4～20mA絶縁出力 出力範囲は任意設定可能
警報出力	ALM1,ALM2,ALM3,ALM4 4回路
警報接点	AC250V 5A (抵抗負荷)
警報動作	上限又は下限へ任意割付可能
制御動作	ON/OFF制御又は比例制御設定可能
電源電圧	AC90～AC240V 50/60Hz
外形寸法	140(W)×252(H)×125(D)mm
質量	約2.5kg
取付方法	壁掛け又はポール取付
オプション	屋外フード
定価	¥250,000

●ご用命には（ご注文時に□内に記号をご記入下さい）

COR-3B-□□

取付方法
1 壁掛け取付
2 ポール取付

フード
1 無し
2 有り

pH・ORP調節計

155角pH調節計シリーズ

PHC-5B型

本器は小型軽量のパネル取付形の調節計です。電源電圧はAC90～240Vとワイドレンジです。警報設定にはデジタル設定を採用していますので設定点が一目でわかります。警報接点は上限、下限各2回路を持ち、操作性、保守も容易です。



●仕様

品名	PHC-5B
測定範囲	0～14pH
測定方式	ガラス電極方式
出力	0～14pH/±100mV非絶縁出力 オプションで ±5mV又は±500μA又は DC4-20mA絶縁出力可能
警報出力	上限、下限 各2回路
警報接点	AC250V 5A (抵抗負荷)
電源電圧	AC90～240V 50/60 Hz 約10VA
外形寸法	155(W)×155(H)×175(D) mm
パネルカット	138×138 mm
質量	約2.6kg
定価(標準)	¥250,000

●ご用命には (ご注文時に□内に記号をご記入下さい)

PHC-5B-□□

電送出力
1 ±100mV (標準)
2 ±5mV
3 ±500μA
4 4-20mA

変換パネル
1 不要 (標準)
2 要

pH・ORP調節計

155角pH調節計シリーズ

ORC-5B型

本器は小型軽量のパネル取付形の調節計です。電源電圧はAC90～240Vとワイドレンジです。警報設定にはデジタル設定を採用していますので設定点が一目でわかります。警報接点は上限、下限各2回路を持ち、操作性、保守も容易です。

●仕様

品名	ORC-5B
測定範囲	±700mV
測定方式	金属電極方式
出力	±700mV/±100mV非絶縁出力 オプションで ±5mV又は ±500 μ A又は DC4-20mA絶縁出力可能
警報出力	上限、下限 各2回路
警報接点	AC250V 5A (抵抗負荷)
電源電圧	AC90～240V 50/60 Hz 約10VA
外形寸法	155(W)×155(H)×175(D) mm
パネルカット	138×138 mm
質量	約2.6kg
定価(標準)	¥250,000

●ご用命には (ご注文時に□内に記号をご記入下さい)

ORC-5B-□□

電送出力
1 ±100mV (標準)
2 ±5mV
3 ±500 μ A
4 4-20mA

変換パネル
1 不要 (標準)
2 要

pH・ORP調節計

155角pH調節計シリーズ

PHC-6B型

本器は小型軽量のパネル取付形の調節計です。電源電圧はAC90～240Vとワイドレンジです。警報設定にはデジタル設定を採用していますので設定点が一目でわかります。操作性、保守も容易です。



●仕様

品名	PHC-6B
測定範囲	0～14pH
測定方式	ガラス電極方式
出力	0～14pH/±100mV非絶縁出力 オプションで ±5mV又は±500μA又は DC4-20mA絶縁出力可能
警報出力	上限、下限 2回路
警報接点	AC250V 5A (抵抗負荷)
電源電圧	AC90～240V 50/60 Hz 約10VA
外形寸法	155(W)×155(H)×175(D) mm
パネルカット	138×138 mm
質量	約2.6kg
定価(標準)	¥160,000

●ご用命には (ご注文時に□内に記号をご記入下さい)

PHC-6B-□□

電送出力
1 ±100mV (標準)
2 ±5mV
3 ±500μA
4 4-20mA

変換パネル
1 不要 (標準)
2 要

pH・ORP調節計

155角 ORP調節計シリーズ

ORC-6B型

本器は水質測定の普及品として、低価格、取り扱いや保守も容易なORPコントローラです。警報設定にはデジタル設定を採用していますので設定点が一目でわかります。排水処理等のコントローラとして最適です。

●仕様

品名	ORC-6B
測定範囲	±700mV
測定方式	金属電極方式
出力	-700~700mV/±100mV非絶縁出力 オプションで ±5mV又は±500μA又は DC4-20mA絶縁出力可能
警報出力	上限、下限 2回路
警報接点	AC250V 5A (抵抗負荷)
電源電圧	AC90~240V 50/60 Hz 約10VA
外形寸法	155(W)×155(H)×175(D) mm
パネルカット	138×138 mm
質量	約2.6kg
定価(標準)	¥160,000

●ご用命には (ご注文時に□内に記号をご記入下さい)

ORC-6B-□□

電送出力
1 ±100mV (標準)
2 ±5mV
3 ±500μA
4 4-20mA

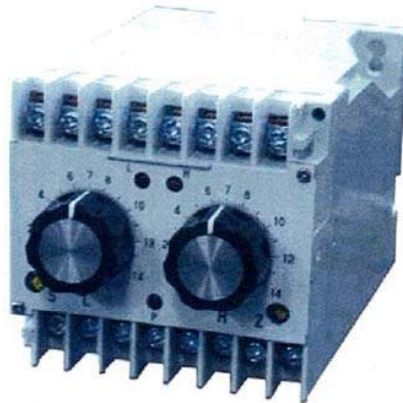
変換パネル
1 不要 (標準)
2 要

pH・ORP調節計

pHトランスデューサー

PHT-5型

本器はpH測定用無指示型の調節計です。出力はDC4~20mA絶縁出力付ですのでシーケンサや記録計、各種変換器等に接続出来ます。また警報出力付ですので単独でも御使用頂けます。



●仕様

品名	PHT-5
測定範囲	0~14pH
測定方式	ガラス電極方式
出力	0~14pH/DC4~20mA絶縁出力
警報出力	上限、下限 2回路
警報接点	AC250V 5A (抵抗負荷)
電源電圧	DC24V ± 5%
外形寸法	75(W) × 73(H) × 120(D) mm
質量	約0.5kg
定価	¥90,000

pH・ORP検出器

pH・ORP検出器シリーズ

■仕様

◎pH検出器

形名	使用温度 [°C]	温度 補償	内部液の 補 充	ホルダー 材 質	組込電極	リード長 [m]	用途	備考	
GR-100	0~60	—	○	PVC	GR-1	3,5,8	浸漬	一般用	
GR-100A	0~60	—	○	PVC	GR-1A	3,5,8		アンプ入り、 受注生産品	
GR-100F	0~60	—	○	PVC	GR-1F	3,5,8		耐フッ酸用、 受注生産品	
GR-100H	0~80 0~95	—	○	PP FRP	GR-1H	3,8		高温用	
GR-100T	0~60	○注1	○	PVC	GR-1T	3,8		温度補償付き	
GR-100TH	0~80 0~95	○注1	○	PP FRP	GR-1TH	3,8		温度補償付き 高温用	
GR-300T	0~60	○注2	○	PVC	GR-3T	3,8		受注生産品	
GR-300TH	0~80 0~95	○注2	○	PP FRP	GR-3TH	3,8		高温用、 受注生産品	
GR-400	0~60	—	—	PVC	GR-4	6		流液形	
GR-400T	0~60	○注1	—	PVC	GR-4T	6			受注生産品
GR-5	0~60	—	—	—	—	5,10	投げ込み		
GR-5T	0~60	○注1	—	—	—	5,10		受注生産品	
GR-1S	0~60	—	○	—	—	3	浸漬	サイドアーム	
AR-200	0~60	—	○	PVC	AR-2	5	浸漬	アンチモン 受注生産品	

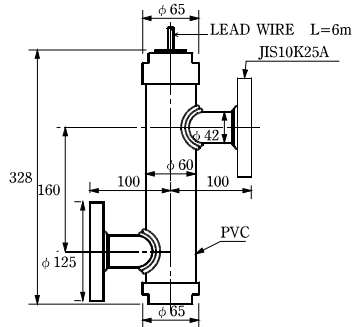
◎ORP検出器

形名	使用温度 [°C]	温度 補償	内部液の 補 充	ホルダー 材 質	組込電極	リード長 [m]	用途	備考
MR-100	0~60	—	○	PVC	MR-1	3,5,8	浸漬	
MR-400	0~60	—	—	PVC	MR-4	6	流液形	受注生産品
MR-5	0~60	—	—	—	—	5,10	投げ込み	受注生産品
MR-1S	0~60	—	○	—	—	3	浸漬	サイドアーム

注1：温度補償センサー500Ω / 注2：温度補償センサー10kΩ

流液形検出器

配管ラインに直接取り付けられる検出器です。液絡部の面積が大きいので汚れに対して強く、またKCl溶液の補充の必要がないため保守性に優れています。



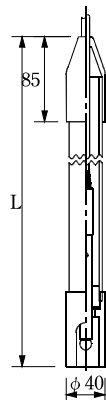
GR-400 -
 GR-400T -
 MR-400 -

リード線長
1 6m (標準)
2 その他

ホルダー材質
1 PVC (標準)
2 その他

浸漬形検出器

タンク等に取り付ける検出器です。ホルダー材質はPVC、P.P.、FRPと取り揃えていますので測定溶液の性質にあわせてお選び下さい。また、弊社UTW-2超音波洗浄器と組み合わせてご使用していただくのに最適です。



GR-100
 MR-100
 型名

リード線長
1 3m
2 5m
3 8m
4 その他

全長 (L)
1 1m
2 1.5m
3 2m
4 その他

ホルダー長は
PPが1m、1.5m、
FRPが1mのみと
なります

ホルダー材質
1 PVC (標準)
2 PP
3 FRP
4 その他

pH・ORP検出器

pH・ORP検出器アクセサリ

●交換用ホルダー

品名	材質	長さ(mm)
GH-1	PVC	400、1000、1500
GH-1PP	P.P.	1000
GH-1FRP	FRP	1000

●コネクタボックス

品名	材質
CB-2	ABS

●pH、ORP専用ケーブル

品名	備考
NC-2	2芯ケーブル
NC-4	4芯ケーブル(温度補償付き電極用)

●電極取付金具

品名	材質
TK-2	SUS304

●標準試薬

標準粉末 500ml用10袋/1ケース

品名	備考
pH4P	pH4
pH7P	pH7
pH9P	pH9
ORP-26P	ORP

標準液 500ml ポリ瓶入り

品名	備考
pH4S	pH4
pH7S	pH7
pH9S	pH9
ORP-26S	ORP

pHの定義

$$pH = -\log a_h \quad a_h: \text{水素イオン活量}$$

Nernstの式

電極の平衡電位とイオン濃度との関係を表する式。異なった二つのイオン濃度 (C1,C2) の溶液が隔膜を隔てて接しているときの平衡電位 E は次の式で表される

$$E = \frac{RT}{nF} \ln \frac{C_1}{C_2}$$

R: ガス定数 8.31447 [J K⁻¹ mol⁻¹]
 T: 絶対温度 t°C + 273.15 [K]
 F: ファラデー定数 96485 [C/mol]
 n: イオンの電荷数

ガラス電極の原理

水素イオンに感応するガラス薄膜を隔てて、水素イオンの濃度の異なる液が接した場合、このガラス薄膜の両面に溶液のpHの差に比例した起電力を生じます。pH測定用ガラス電極はこの現象を利用し、比較電極と共に測定液に浸すことにより、ガラス電極と比較電極の間に発生する電位差を測定し、水素イオン濃度を求めます。

比較電極

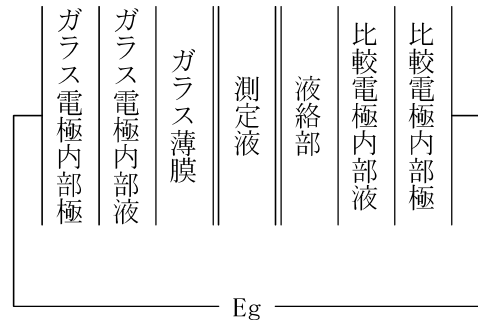
比較電極 (基準電極、参照電極とも呼ばれる) とは、液性の異なった溶液に接してもその電位が変化しない基準となる電極。

ガラス電極を用いた場合の電池の構成は右図の通りです。

この電池の起電力とpHとの間にはNernstの式より次式が成立します

$$E_g = E_{g0} + \alpha \frac{2.3026RT}{F} (pH_s - pH_x)$$

- E_g: 起電力 [V]
- E_{g0}: ガラス電極の不斉電位 [V]
- α: ガラス電極の勾配係数
- pH_x: 測定液のpH
- pH_s: ガラス電極内部液のpH



ORPとは (Oxidation Reduction Potential又はRedox Potential)

酸化 (Oxidation) とは物質から電子が奪われる反応のことを言い、還元 (Reduction) とは物質が電子を受け取る反応の事を言います。

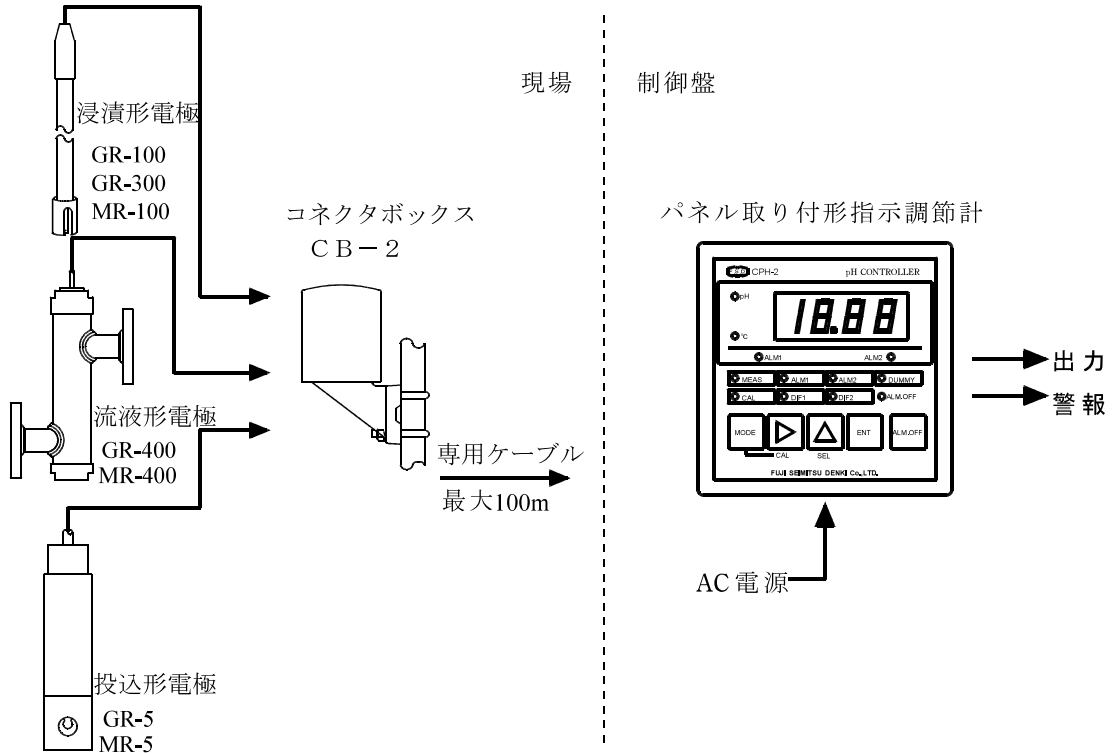
酸化還元系を含む溶液中に不活性な金属 (金、白金等侵されない金属) を挿入すると、金属の表面で電子の授受反応が生じ金属は溶液に対し一定の電位差を示します。その起電力はNernstの式により表されます。

$$E = E_0 - \frac{RT}{nF} \ln \frac{[OX]}{[RED]}$$

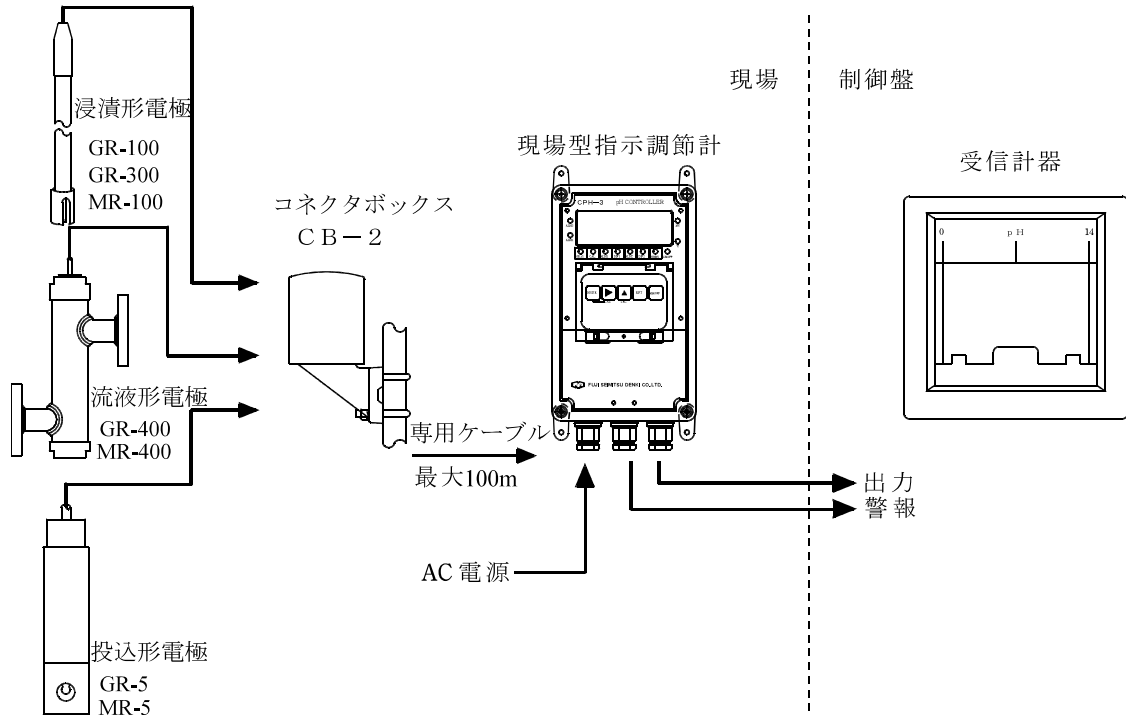
E₀: 標準酸化還元電位
 [RED]: 還元型物質の濃度
 [OX]: 酸化型物質の濃度

各種のイオンが共存した状態では何種類もの平衡状態が同時に存在するため、ORPは上式のような単純な式にはなりません、溶液の状態を示すファクターの一つとして広く利用されています。

パネル取り付け型計器



現場指示型計器



測定にあたっての注意事項

◎ ガラス電極の温度特性

ガラス電極の理論起電力はNernstの式から明らかなように温度によって変化します。また、液間電位差、電極自身の温度レスポンス等温度により変化し、それぞれが測定の誤差要因となります。これらの誤差要因を減少させるためには、校正の際、標準液と被検液の温度を同じにする必要があります。

温度℃	起電力mV	温度℃	起電力mV
0	54.19	50	64.12
10	56.19	60	66.11
20	58.17	70	68.08
30	60.15	80	70.06
40	62.14	90	72.05

i. ガラス電極の温度特性

◎ 温度補償

i. の通り、温度によりガラス電極の理論起電力は変化します。温度補償とはこのガラス電極の温度による変化を補正するもので、溶液の温度特性を補正するものではありません。

◎ 電極の中継

ガラス電極の内部抵抗は50MΩ以上と非常に高いため、市販のシールドケーブルを用いて中継することは出来ません。コネクタボックス「CB-2」及び専用ケーブル「NC-2又はNC4」を介して検出器を延長する必要があります。これ以外の線を用いますと正しい測定が出来ません。また、コネクタボックス内部の湿気や端子部の汚れにも十分注意して下さい。特に湿度が高い環境にてご使用する場合は、電極部にアンプ及びリチウム電池を内蔵した「GR-1A」型電極をご使用下さい。

◎ ORP標準液について

ORP標準液は計器を校正するためのものではありません。調整したORP標準液は空気中に1時間以上放置すると変化する恐れがあります。したがって、調整済みのORP標準液を保存することはできません。