

C P H - 4 B  
pH Controller

C O R - 4 B  
ORP Controller

取 扱 説 明 書  
MAN-CP400B-Rev.F



富士精密電機株式会社  
FUJI SEIMITSU DENKI CO.,LTD.

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

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

※はじめに

- ◆ご使用になる前にこの取扱説明書を必ずお読み下さい。お読みになった後も装置の近くの見やすいところに大切に保存して下さい。
- ◆製品の仕様、外観、性能は改良のため予告なく変更されることがあります。また、本書に記載された内容も予告なく変更される場合がありますので、あらかじめご了承ください。

※保証及び責任の範囲について

- ◆本装置の保証期間はご購入いただいた日から1年間です。
- ◆下記のような場合には、保証期間中であっても有償修理となりますので、あらかじめご了承ください。
  - 誤操作による故障、又は損傷。
  - 火災、地震、水害、落雷、その他天災地変による故障、又は損傷
  - 不適切な環境での使用による故障、又は損傷
  - 納品後に本体落下、輸送による故障、又は損傷
  - 弊社以外での修理、又は改造をした場合。
- ◆本書に記載した内容は慎重に検討していますが、万一その内容に不備があった場合にはご容赦願います。
- ◆この取扱説明書に記載されている注意事項や、操作方法を守らなかった結果に基づく損害につきましては、弊社では責任を負いかねますのでご了承ください。

# 安全上のご注意

- ご使用の前にこの安全上の注意をよくお読みの上、正しくお使い下さい
- ここに示した注意事項は、計器を正しくお使い頂、あなたや他の人々の危害や損害を未然に防止するためのものです。また注意事項は危害や損害の大きさと切迫の度合いを明示するために、誤った取り扱いをすると生じることが想定される内容を、「危険」「警告」「注意」の3つに区分しています。いずれも安全に関する内容ですので、必ず守って下さい。

**危険：**人が死亡又は重傷を負う差し迫った危険の発生が想定される内容

**警告：**人が死亡又は重傷を負う可能性が想定される内容

**注意：**人が損傷を負う可能性及び物的損害のみの発生が想定される内容



危険・警告・注意を促す内容があることを告げるものです。



禁止の行為であることを告げるものです。



行為を強制したり指示したりする内容を告げるものです。

警告	修理者以外の方は絶対に分解したり修理改造は行わないで下さい。感電や損傷の恐れがあります。	
	点検や修理の際は必ず電源スイッチや警報スイッチを切ってください。感電や誤動作の原因になります。	
	アースは確実に配線して下さい。故障や漏電のとき、感電する恐れがあります。	
	配線工事は電気設備技術基準や内線規定に従って、正しく行って下さい。誤った配線工事は、感電や火災の原因となります。	
注意	長期間ご使用にならないときは、必ず電源スイッチを切ってください。絶縁劣化による感電や漏電の原因となります。	
	運転中「計器」表面スイッチ、ボリューム「裏面」端子台等さわらないで下さい。誤動作の原因となります。	
	計器に異常が見られた場合は、事故防止のため電源スイッチを切り、ご注文先に必ず連絡し点検、修理をご依頼下さい。	

※記載事項に従わない場合

本書に記載されている事項に対する警告に従わない場合、弊社はいかなる責務に付いても責任を負いません。

MEMO

1.	概要	2
2.	仕様	2
3.	ご使用前に	3
4.	構造	4
4.1.	計器の外観図	4
4.2.	各部の名称	5
4.3.	各部の機能	6
5.	設置方法	7
5.1.	計器の設置場所	7
5.2.	計器の取り付け方法	7
5.3.	電極の設置	7
5.4.	コネクターボックス	8
5.5.	専用ケーブル	8
6.	計器の配線方法	9
6.1.	適合端子	9
6.2.	複合電極と計器との配線	9
6.2.1.	ガラス電極を直接接続する場合	9
6.2.2.	コネクターボックス及び専用ケーブルを使う場合	9
6.2.3.	温度補償付き電極を使う場合	9
6.2.4.	温度校正値	9
6.3.	電源の配線方法	10
6.4.	伝送出力の配線方法	10
6.5.	警報接点出力の配線方法	11
6.6.	接点構成図	11
6.7.	警報動作幅(DIF)	12
6.8.	接続例	12
6.9.	コネクターボックス側の配線	13
6.9.1.	専用ケーブルの接続	13
6.9.2.	電極リード線の接続	13
6.10.	コネクターボックス各部の説明	14
7.	操作及び運転	15
7.1.	英数字の表示について	15
7.2.	操作フロー図	15
7.3.	運転前の確認	16
7.4.	測定モード	16
7.5.	警報動作の非動作時間	16
7.6.	初期設定(セットアップモード)	16
7.6.1.	温度補償選択	18
7.6.2.	制御モード	18
7.6.3.	アラーム動作1~4	18
7.6.4.	校正方法	18
7.6.5.	温度校正値1及び温度校正値2	18
7.6.6.	電極種類の選択	18
7.6.7.	電送出力4mAレンジ	18
7.6.8.	電送出力20mAレンジ	18
7.6.9.	測定値シフト機能	18
7.7.	標準液による電極と計器の校正	19
7.7.1.	pH計の校正(CPH-4)	19
7.8.	自動校正	20
7.8.1.	自動校正の機能	20
7.8.2.	温度補償なしの自動校正(工場出荷時の状態)	20
7.8.3.	温度補償電極使用時の自動校正	21
7.9.	手動校正	23
7.10.	校正エラーの対処	24
7.11.	警報(ALM)の設定	25
7.11.1.	警報設定操作	26
7.11.4.	比例動作とは	27
7.12.	エラーコード	28
8.	保守	28
8.1.	電極の保守	28
8.2.	洗浄	28
8.3.	内部液の補充	28
8.4.	絶縁の点検	28
8.5.	寿命	29
8.6.	その他	29
8.7.	伝送出力調整方法	29
9.	故障の発見と対策	30
10.	標準液の作成方法	31
10.1.	pH標準液の作成手順	31
10.2.	ORP標準物質の作成手順	31

## 1. 概要

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、pH計、ORP計の2種類があります。また、絶縁された伝送出力を有しておりますので、記録計、各種変換器等に接続することができます。

## 2. 仕様

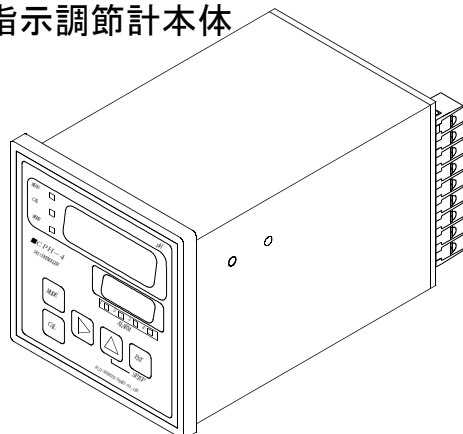
型式	□CPH-4	□COR-4
品名	pH 指示調節計	ORP 指示調節計
測定項目	pH、温度	ORP
測定原理	ガラス電極方式又は アンチモン電極(-365mV at pH7)	金属電極方式
測定範囲	pH 0～14pH 温度 0～100℃	±1999mV
繰返性 (検出器含まず)	0.1pH	10mV
校正機能	自動校正 (pH4,7,9の2点の組み合わせ) または 手動校正	-----
温度補償 電極素子	Cu500Ω at 25℃ Pt1kΩ at 0℃ 6.8kΩ at 25℃ 10kΩ at 25℃ 温度補償なし 上記から選択可能	-----
表示	MAIN表示 LED(4桁) 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 オプションでALM3,ALM4追加可能	
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)
	設定方法 前面パネルスイッチにより設定	
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 500g	
標準添付品	取扱説明書 1部	取付け金具 1式

### 3. ご使用前に

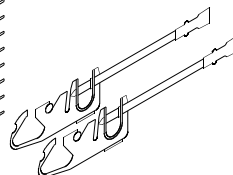
本器は十分な検査を経て工場より出荷されていますが、お手元に到着したとき直ちに開梱し中身に損傷が無いことを確認して下さい。

内訳

#### ◎指示調節計本体



#### ◎取付金具2個



#### ◎取扱説明書

#### ◎10kΩ固定抵抗

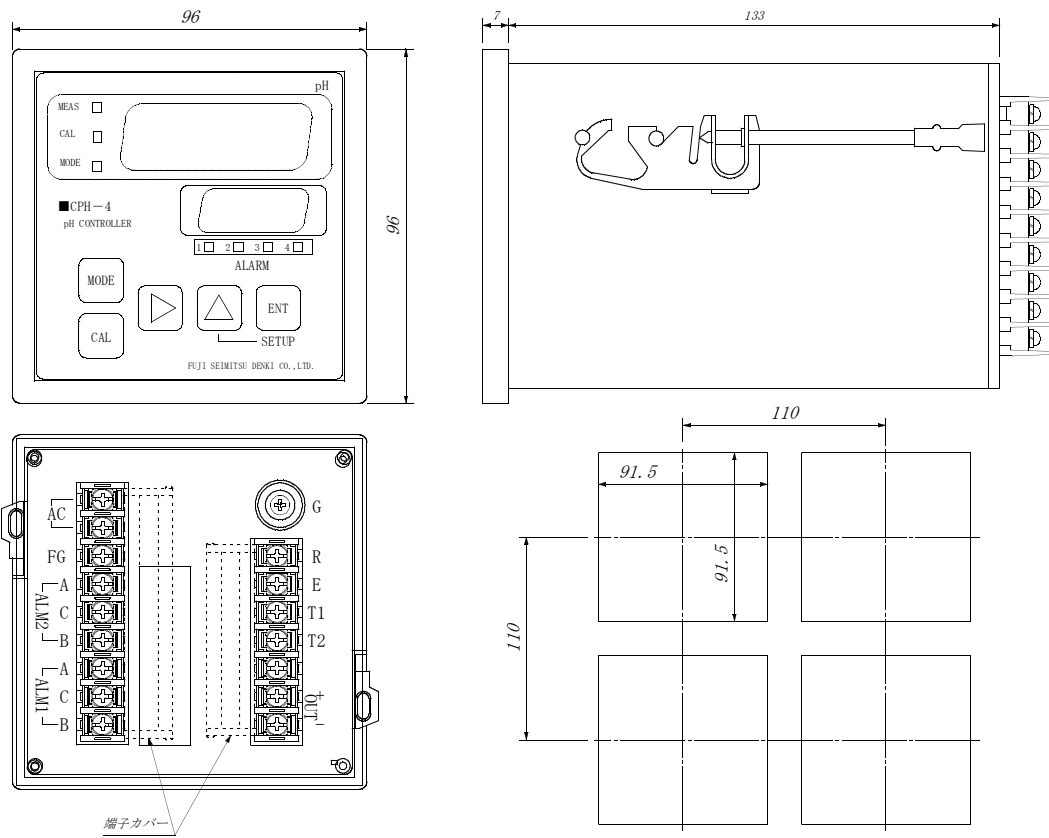
裏面端子台T1-T2に接続されています



取扱説明書

## 4. 構造

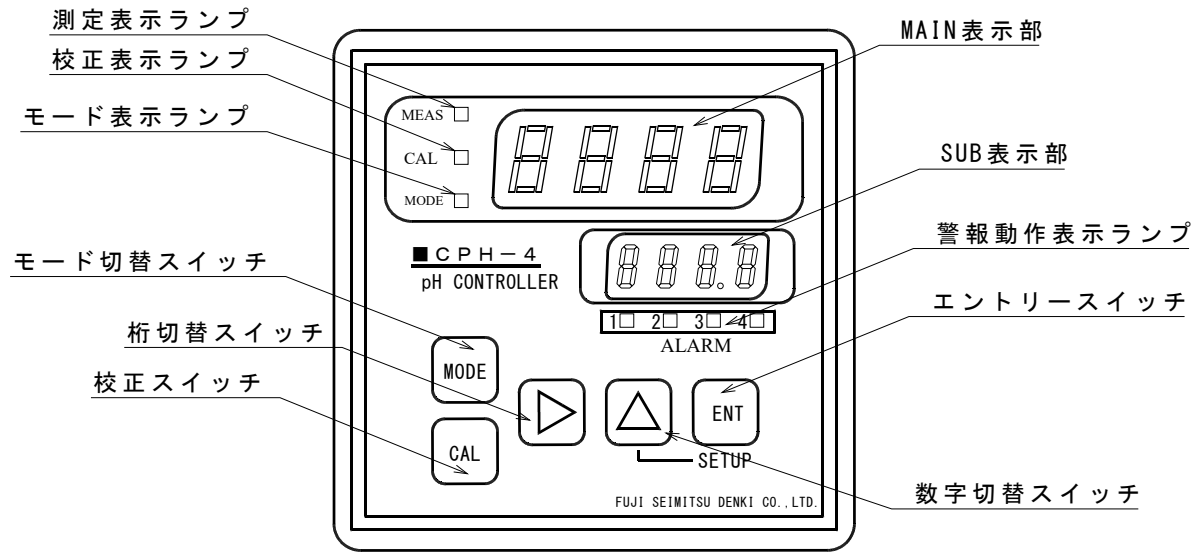
### 4.1. 計器の外観図



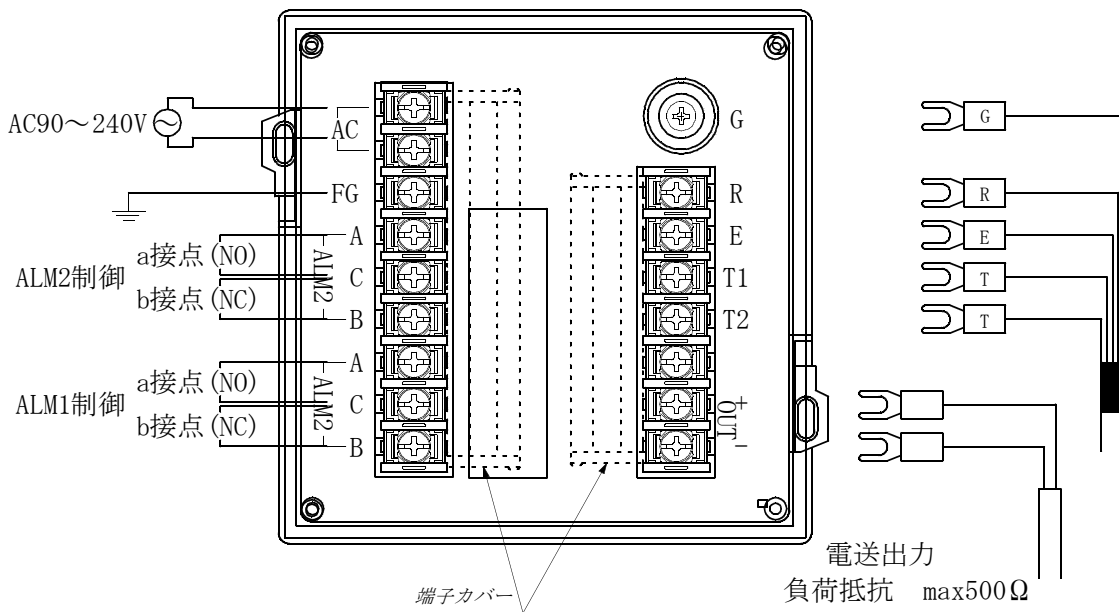


## 4.2. 各部の名称

前面パネル

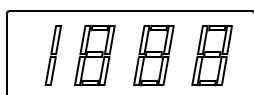


裏面端子台

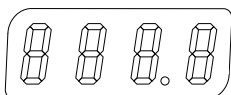


本図はオプション (ALM3,ALM4) なしの場合の図です。

### 4.3. 各部の機能



MAIN表示部です。主にpH(ORP)の測定値を表示します。



SUB表示部です。主に温度、各種メッセージを表示します。

MEAS  pH(ORP)測定時点灯します。

CAL  標準液校正時点灯します。

MODE  警報設定しているときに点灯します。

1  ALM1が動作しているときに点灯します。

2  ALM2が動作しているときに点灯します。

3  ALM3が動作しているときに点灯します。\* (オプション)

4  ALM4が動作しているときに点灯します。\* (オプション)



約 2 秒押すと測定から標準液校正モードに切替ができます。




約 2 秒押すと測定から警報設定モードに切替ができます。



このスイッチを押すと設定モードの時変更する数字の桁が移動します。



設定時にこのスイッチを押すと  で決められた桁の数値が 1 上昇します。



設定モードの時このスイッチを押すと設定された値が計器に記憶されます。校正

モード時に押すと校正完了となります。

## 5. 設置方法

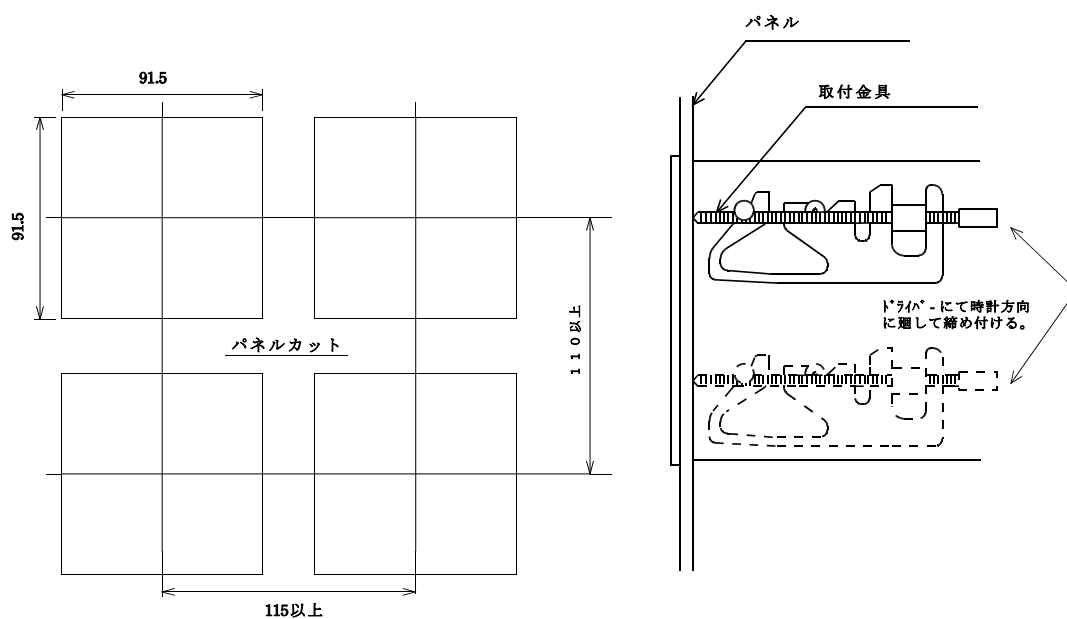
### 5.1. 計器の設置場所

次のような点を考慮の上、設置場所を選定して下さい。

- (1) 温度変化の少ない場所。
- (2) 乾燥した場所。
- (3) 腐食性ガス、ほこりのない場所。
- (4) 水や薬品が計器にかからない場所。
- (5) 振動のない場所。
- (6) モーター等の誘導障害を及ぼす機器と離れている場所。
- (7) 直射日光の当たらない場所。
- (8) 保守点検等の容易な場所。

### 5.2. 計器の取付け方法

所定のパネルカット（91.5×91.5）を設け、計器本体の取付け金具を外して前面より計器を挿入し、取付けパネルを挟んで裏面より取付け金具で固定して下さい。



### 5.3. 電極の設置

電極は次の点を考慮の上設置して下さい。

- (1) 標準液の校正、電極の交換等保守点検の容易な場所
- (2) 液面が変動しても、電極先端は常に液の中にあること
- (3) 振動の少ない場所
- (4) 液が大地に対し電位を持たないこと
- (5) モーター等の誘導障害を及ぼす機器とは、離れている場所

#### 5.4. コネクターボックス

コネクターボックスは次の点を考慮の上設置して下さい。

- (1)なるべく電極に近い場所（1.5m以内）
- (2)コネクターボックスの上方は、約30cm以上あけて下さい

#### 5.5. 専用ケーブル

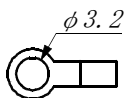
電極のケーブルを延長する場合は、弊社標準のpH・ORP専用ケーブルをご使用下さい。コネクターボックスと計器を接続するもので、最長100mまで延長する事ができます。ガラス電極（ORP電極）に使用する線は高絶縁シールド付きノイズレスケーブルです。

品名	適用電極	外径	芯数
NC-2	GR形電極（温度補償なし電極用）	φ 8.5	2芯シールド
NC-4	GRT形電極（温度補償付き電極用）	φ 8	4芯シールド

## 6. 計器の配線方法

### 6.1. 適合端子

圧着端子はM3用をご使用下さい。



### 6.2. 複合電極と計器との配線

#### 6.2.1. ガラス電極を直接接続する場合

- ◎ GLASS電極(G)を計器の"GLASS"に接続して下さい。
- ◎ 比較電極(R)を計器の"R"に接続して下さい。

#### 6.2.2. コネクタボックス及び専用ケーブルを使う場合

- ◎ GLASS電極(G)をコネクタボックスの"G"端子に接続して下さい。
- ◎ 比較電極(R)をコネクタボックスの"R"端子に接続して下さい。
- ◎ 専用ケーブルの灰色、及びその内側の黒色皮膜を取った透明ポリエチレンの線をコネクタボックスと計器の"GLASS"端子間に接続して下さい。
- ◎ 専用ケーブルの灰色皮膜を取った赤色の線をコネクタボックスと計器の"R"に接続して下さい。
- ◎ 専用ケーブル内のシールド線（赤線及び透明ポリエチレンの外側）は、束ねてコネクタボックスと計器の"E"に接続して下さい。

#### 6.2.3. 温度補償付き電極を使う場合

計器裏面端子" $T_1$   $T_2$ "は、温度補償電極用端子です。温度補償付き電極を御使用の場合付属の10k $\Omega$ 固定抵抗を取り外し" $T_1$   $T_2$ "端子に各々接続して下さい。温度補償電極の測温抵抗値は[SETUP]モードにて変更可能です。変更方法はP.16を参照下さい

弊社標準の電極での設定値は下記の通りです

型名	温度素子	設定値
GR-1T,GR-1TH GR-4T1,GR-5T1	Cu500 $\Omega$	500
GR-3,GR-4T2,GR-5T2	10k at25 $^{\circ}$ C	10k
GR-1,GR-1H GR-4,GR-5,GR-1A	温度補償なし	NON

#### 6.2.4. 温度校正値

弊社標準の温度補償電極は温度係数3600ppm/ $^{\circ}$ C 抵抗値10k $\Omega$  at25 $^{\circ}$ C測温抵抗です。正確な温度を計測する場合は、ケーブル先端のラベルに表示している校正値を本器に設定して下さい。温度補償電極の校正値は[SETUP]モードにて設定可能です。変更方法はP.15を参照下さい

### ⚠ 注意

- ◎専用ケーブルの黒色皮膜が端子等に接触すると指示が不安定となり正しい測定が出来ません。必ず剥いて下さい。
- ◎電極ケーブルや専用ケーブルに振動が加わるとノイズが発生し、指示が不安定となります。振動が加わらない様注意して下さい。

### 6.3. 電源の配線方法

- ◎本器の動作電圧はAC90V～240V 50/60Hzとなっております。この範囲内の電源を接続して下さい。配線には1.25mm<sup>2</sup>以上のケーブルを使用して下さい。

#### **注意**

- ◎本器に電源スイッチは付いてません。外部に電源スイッチを設け電源断可能な様にして下さい。
- ◎電源電圧範囲はAC90～240Vです。この範囲を超えた電源電圧が印可されますと焼損、火災等の危険があります。
- ◎感電防止のためFG端子は必ず大地に接地してください。
- ◎電源を供給している状態でケーブルの接続作業は危険です。電源を切って行ってください。

### 6.4. 伝送出力の配線方法

記録計、各種変換器が接続できます。信号はDC4～20mA（最大負荷抵抗500Ω）絶縁出力です。記録計、各種変換器を接続しないときはそのままにしておきます。

配線には外径6φ以上のシールドケーブルを使用して、シールドはFG端子に接続して下さい。

伝送出力の範囲は[SETUP]モードにて変更可能です。変更方法はP.16を参照下さい

## 6.5. 警報接点出力の配線方法

警報接点出力としてALM1、ALM2、(ALM3、ALM4)を有しております。工場出荷時の接点構成は以下の通りです。

- ALM1：下限(L)
- ALM2：上限(H)
- ALM3：下限(L) (オプション)
- ALM4：上限(H) (オプション)

## 6.6. 接点構成図

接点構成は[SETUP]モードにて任意に割り付け可能です。変更方法はP.16を参照下さい

設定値及び表示値	接点状態		電源OFF時及び「ALM OFF」ONの時の接点状態時の	
	L	H	L	H

▲：測定値  
L：下限  
H：上限

接点構成図

C：コモン  
A：NO接点  
B：NC接点

### 注意

- ◎電源配線、警報接点と電極の配線は近づけないようにしてください。
- ◎警報接点の ON/OFF によりノイズが誘導することがあります。このようなときには、接点間にサージキラー(AC250V 100 Ω +0.1 μ F 程度)を取り付けてください。
- ◎警報接点の接点容量をこえる負荷は、駆動しないでください。

## 6.7. 警報動作幅(DIF)

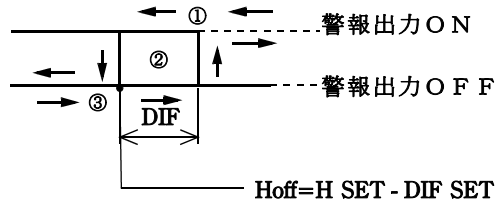
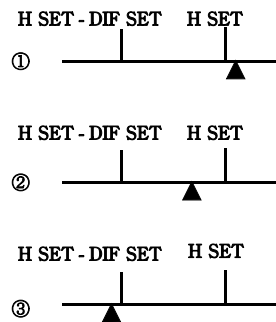
本器では警報接点出力の安定な動作を行うため、警報動作幅(DIF)を設定することができます。可変範囲は

CPH-4 pH計 0.00~4.00pH

COR-4 ORP計 000~400mV

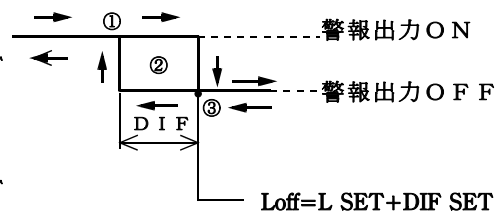
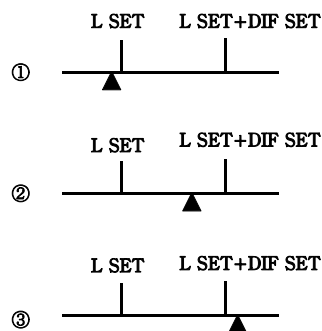
警報動作幅(DIF)の概要を次ぎに示します。

HまたはHH動作の場合



H SET:H動作設定値  
L SET:L動作設定値  
DIF SET:DIF設定値

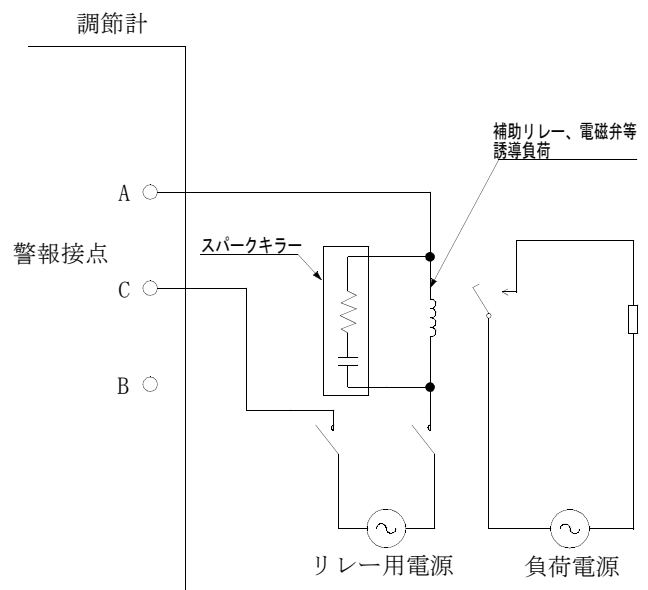
LまたはLL動作の場合



警報動作幅幅(DIF)

## 6.8. 接続例

定格以上の負荷を駆動する場合は、補助リレーを介して駆動して下さい。接続例を右図に示します。

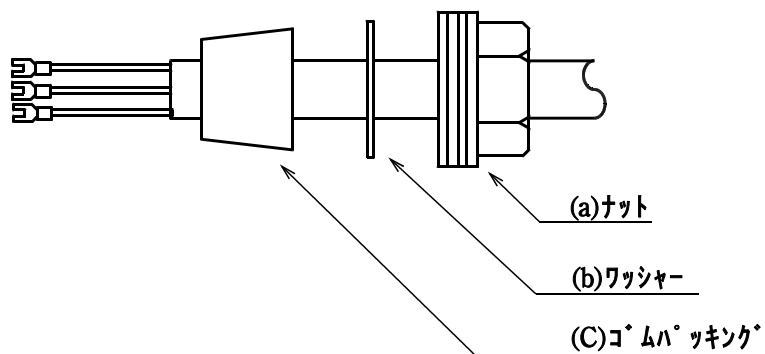




## 6.9. コネクターボックス側の配線

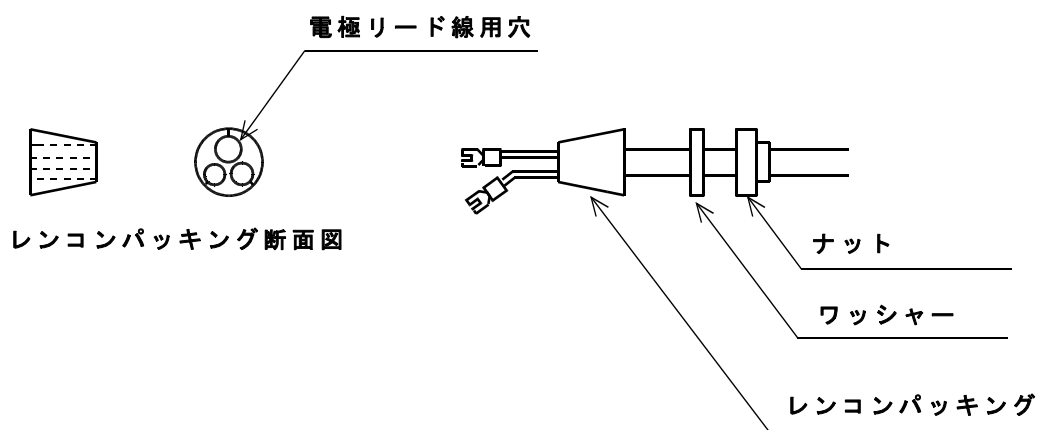
### 6.9.1. 専用ケーブルの接続

- (1)コネクターボックスより(a)ナット(b)ワッシャー(c)ゴムパッキングをはずし、ケーブルに下図のように挿入します。
- (2)ケーブル引き出し口よりケーブルを挿入し、ナットを締めてください。  
各芯線をそれぞれの端子に接続してください。

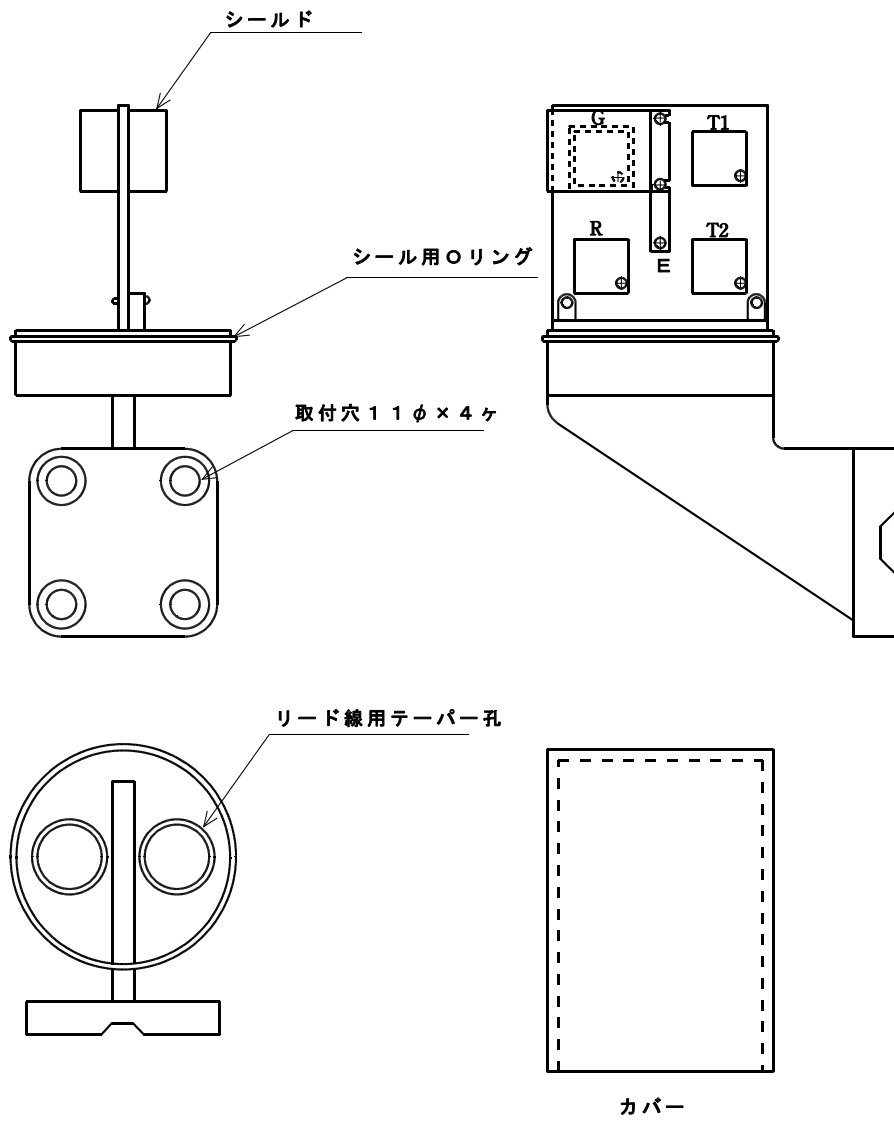


### 6.9.2. 電極リード線の接続

電極リード線の接続は専用ケーブルの接続と同じですが、ゴムパッキングの断面が違いますのでご注意ください。



6.10. コネクターボックス各部の説明



## 7. 操作及び運転

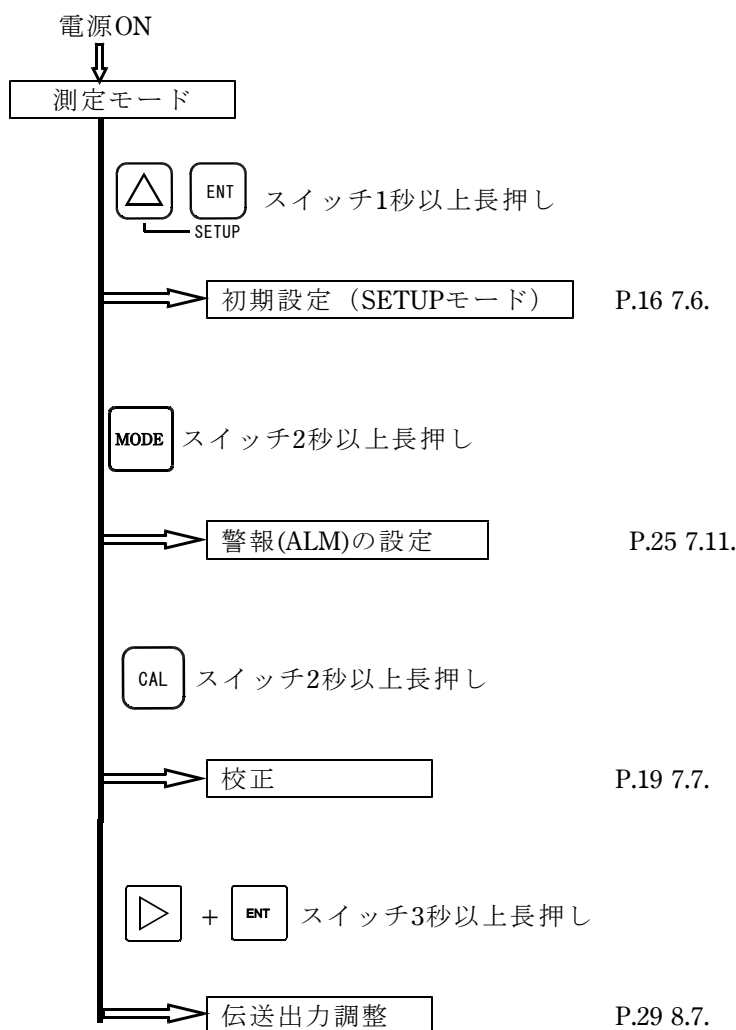
### 7.1. 英数字の表示について

メイン及びサブLEDには英数字にてメッセージが表示されます。表示される英数字は次の通りとなります。



### 7.2. 操作フロー図

本器にはさまざまなモードがあります。下図はキー操作によってモードの推移を示したものです。




### 7.3. 運転前の確認

本体配線、コネクターボックス、電極ホルダーの取り付け及び配線が完了しましたら次の点を確認して下さい。

- (1)配線のミス
- (2)電源電圧の確認
- (3)電極先端のゴムキャップは外してあるか
- (4)警報接点に容量以上の負荷が接続されていないか

間違いがなければ計器のカバーをしっかりと取り付け電源を投入して下さい。計器は動作状態になります。

### 7.4. 測定モード

電源が投入されるとMAIN表示器、SUB表示器共に  が約2秒点灯後、MAIN

表示器に測定pH(ORP)値が表示されます。

SUB表示には温度補償なしの場合は - - - - 温度補償あり\*1の場合は測定温度が表示されます。pH(ORP)測定値が表示された状態を測定モードと言います。

測定モードでは電送出力、警報出力共に動作状態になります。



### 7.5. 警報動作の非動作時間

測定モードで次の状態の時、警報出力は一定時間非動作となります。


- 1.電源投入から10秒間
- 2.校正が正常終了後測定モードへ自動的に移行してから120秒間



### 7.6. 初期設定（セットアップモード）

本器を初めてご使用になる場合、動作モードを決めるため、初期設定を行う必要があります。初期設定項目は次の通りです。

  スイッチを同時に1秒以上押すと初期設定モードに移行します。  
SETUP

設定可能値が数値設定以外は  スイッチを押すと順次変わります。

設定終了後  スイッチ押すと設定値が記憶されます。

 スイッチを押すと項目が次に移ります。数値設定の時は  スイッチで対象桁

---

\*1ICPH-4の場合



を選択し  スイッチにて数値を変えます。設定終了後  スイッチ押すと設定値が記憶されます。

表 示	機 能 工場出荷時の設定値	設定可能値
<b>TEMP</b>	温度補償選択 温度補償電極の 選択を行います <b>non</b> 温度補償なし	<b>500</b> 500Ω温度センサー <b>1000</b> Pt1kΩ温度センサー <b>6800</b> 6.8kΩ温度センサー <b>10k</b> 10kΩ温度センサー <b>non</b> 温度補償なし
<b>PCOn</b>	制御モード ON/OFF制御か比例制御か を選択します <b>oFF</b> ON/OFF制御	<b>on</b> 比例制御 <b>oFF</b> ON/OFF制御
<b>AL1</b>	アラーム動作1 上限動作か下限動作かを選択します <b>Lo</b> 下限動作	<b>HI</b> 上限動作 <b>Lo</b> 下限動作  AL3, AL4はオプションです
<b>AL2</b>	アラーム動作2 上限動作か下限動作かを選択します <b>HI</b> 上限動作	
<b>AL3</b>	アラーム動作3 上限動作か下限動作かを選択します <b>Lo</b> 下限動作	
<b>AL4</b>	アラーム動作4 上限動作か下限動作かを選択します <b>HI</b> 上限動作	
<b>ACAL</b>	校正方法 自動校正か手動校正かを選択します <b>on</b> 標準液自動校正	<b>on</b> 標準液自動校正 <b>oFF</b> 標準液手動校正
<b>TC1</b>	温度校正値1 温度補償電極の温度校正値を入力 <b>1.000</b>	<b>0.500</b> 温度校正値0.5~2.000 <b>2.000</b>
<b>TC2</b>	温度校正値2 温度補償電極の温度校正値を入力 <b>0.0</b>	<b>100.0</b> 温度校正値±100.0 <b>+100.0</b>
<b>ELC</b>	電極種類の選択 電極の種類を選択します <b>GLS</b>	<b>GLS</b> ガラス電極 <b>Ant</b> アンチモン電極
<b>SHIFT</b>	測定値シフト機能 測定値+シフト値の演算をします pH 0.00 ORP 0mV	<sup>pH</sup> <b>10.00</b> <sup>ORP</sup> <b>1000</b> <b>+10.00</b> <b>+1000</b>
<b>OU-0</b>	4mA電送出力レンジ 電送出力4mAの点を設定します pH 0.00 ORP-700mV	<sup>pH</sup> <b>00.00</b> <sup>ORP</sup> <b>+999</b>
<b>OUF5</b>	20mA電送出力レンジ 電送出力20mAの点を設定します pH 14.00 ORP+700mV	<b>14.00</b> <b>1999</b>

#### 7.6.1. 温度補償選択

温度補償電極の抵抗値を選択します。[Cu500]、[Pt1k]、[6.8k]、[10k]、[温度補償なし]より選択出来ます。温度補償電極を使用しない場合は[温度補償なし]に設定して下さい

#### 7.6.2. 制御モード

「ON/OFF制御」または「比例制御」から選択できます。比例制御の詳細は7.11.4. を参照して下さい。

#### 7.6.3. アラーム動作1～4

警報接点を「上限動作」か「下限動作」に割付可能です。各動作と設定点の関係は次の通りです。AL3,AL4はオプションです

上限動作	測定値 $\geq$ 設定値	測定値が設定値より高くなった時リレー動作
下限動作	測定値 $\leq$ 設定値	測定値が設定値より低くなった時リレー動作

#### 7.6.4. 校正方法

標準液校正を「自動校正」か「手動校正」のどちらで行うかを設定します。

#### 7.6.5. 温度校正値1及び温度校正値2

弊社[10k]温度補償付き電極をご使用時、温度センサのばらつきを補正するための定数です。正確な温度を測定したい場合、電極ラベルに記入されている値を入力して下さい。

#### 7.6.6. 電極種類の選択

標準では「ガラス電極」を選択して下さい。アンチモン電極でpH7電位-365mVの電極（AR-1）を使用する場合は「アンチモン電極」を選択して下さい。

#### 7.6.7. 電送出力4mAレンジ

伝送出力4mAの点に対応するpH(ORP)の値を設定します。

#### 7.6.8. 電送出力20mAレンジ

伝送出力20mAの点に対応するpH(ORP)の値を設定します。

#### 7.6.9. 測定値シフト機能

測定値+「シフト設定値」の演算をします。運転管理上の値に測定値を合わせたい場合にご使用下さい

## 7.7. 標準液による電極と計器の校正

### 7.7.1. pH計の校正(CPH-4)

pH計は使用する電極の特性がそれぞれ異なるため校正を必要とします。

- (1)初めて使用する時。
- (2)センサーを交換した時。
- (3)pH計本体を交換した時。
- (4)定期的（数か月に1回）に。

電極と本体の電気的特性を合わせる必要があります。これを標準液校正（バッファー校正）と言います。

次のものを準備して下さい。

- (1)500cc ビーカー 2個
- (2)pH標準液（標準液の作成方法はP.31を参照下さい。）
- (3)電極洗浄用純水
- (4)ティッシュペーパー
- (5)温度計（手動校正、温度補償なしの自動校正のとき）

## 7.8. 自動校正

### 7.8.1. 自動校正の機能

自動校正は温度補償の有無により操作が異なります。工場出荷時の設定は、**温度補償なしで自動校正**に設定されています

標準液の種類 pH4、pH7、pH9




標準液の組み合わせ 「pH4、pH7」又は「pH7、pH9」又は「pH4、pH9」

校正の順序 順不同

標準液判定 自動

電位判定 自動

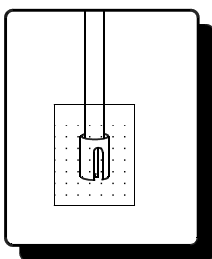
#### 注意



- ◎一度使用した標準液を再使用する事は避けてください。
- ◎校正に用いる標準液の温度と被検液の温度がなるべく等しくなるようにしてください。温度補償抵抗や、電極が温度に追従する時間の短縮になります。
- ◎途中でキャンセルする場合は  スイッチを1秒以上押してください。
- ◎設定終了後  スイッチを押さない限り校正データは記憶されません。
- ◎再度同一標準液で校正したいときは、 スイッチを押してください。何回でも校正可能ですが、最後のデータのみ有効です。
- ◎設定操作中は ALM 機能は非動作となり、出力は設定モードに入る前の値に保持されます。
- ◎10分間スイッチ押下がない場合自動的に測定モードへ戻ります。

### 7.8.2. 温度補償なしの自動校正（工場出荷時の状態）

初期設定モードで温度補償なしで自動校正に設定した場合



- (1)電極を一点目の標準液に浸漬します。




- (2)  スイッチを1秒以上押すと CAL  LEDが点灯します。


SUB表示器に **25.0** が表示されます。この表示は標準液の温度を表します。



(3)標準液の温度を  及び  スイッチにて設定します。

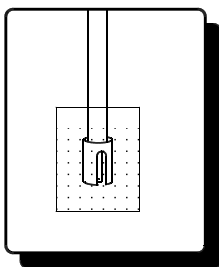
(4)  スイッチを押します

(5)SUB表示器に **CAL** と表示されます。

 スイッチを押すと校正がスタートし、MAIN表示に測定pHを表示し点滅します

(6)測定値が安定するとMAIN表示器の点滅がストップしそのときのpH値を表示します。


(7)電極に付着した校正液を純水で十分洗い落とし、水滴をふき取ります。




(8)電極を二点目の標準液に浸漬します。

(9)  スイッチを押します。MAIN表示に測定pHを表示し点滅します

(10)測定値が安定するとMAIN表示器の点滅がストップしpH値を表示します。

(11)  スイッチを押します。


(12)校正が正常に終了なら  とSUB表示器に1秒間表示し、自動的に測定モードに戻ります。

### 注意

◎途中でキャンセルする場合は、 スイッチを1秒以上押してください。

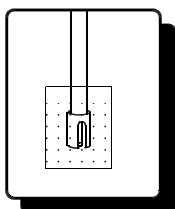
◎一度使用した標準物質を再使用する事は避けてください。

◎設定操作中はALM機能は非動作となり、出力は設定モードに入る前の値に保持されます



◎再度同一標準液で校正したいときは、 スイッチを押してください。何回でも校正可能ですが、最後のデータのみ有効です。

#### 7.8.3. 温度補償電極使用時の自動校正


初期設定モードで温度補償抵抗を設定して自動校正の場合



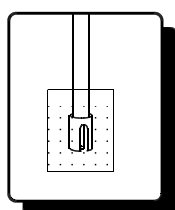
(1)電極を一点目の標準液に浸漬します。

(2)  スイッチを1秒以上押すと  LEDが点灯します。


SUB表示器に **CAL** と表示されます。

(3)  スイッチを押します。MAIN表示に測定pHをSUB表示器に温度を表示しMAIN表示が点滅します


(4)電極の出力が安定すると表示の点滅は、その温度における標準液のpHを表示し点滅がストップします。




(5)電極に付着した校正液を純水で十分洗い落とし、水滴をふき取ります。  
(6)電極を二点目の標準液に浸漬します。

(7)  スイッチを押します。MAIN表示に測定pHをSUB表示器に温度を表示しMAIN表示が点滅します

(8)電極の出力が安定すると表示の点滅は、その温度における標準液のpHを表示し点滅がストップします。

(9)  スイッチを押します。

(10)校正が正常に終了なら  とSUB表示器に1秒間表示し、自動的に測定モードに戻ります。

## 注意

◎途中でキャンセルする場合は、 スイッチを1秒以上押してください。

◎一度使用した標準物質を再使用する事は避けてください。

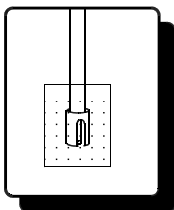
◎設定操作中はALM機能は非動作となり、出力は設定モードに入る前の値に保持されま

◎再度同一標準液で校正したいときは、 スイッチを押してください。何回でも校正可能ですが、最後のデータのみ有効です。

## 7.9. 手動校正


pH4,7,9以外の標準液で校正を行う場合は手動校正にて標準液校正を行う事が出来ます

(1)電極を一点目の標準液に浸漬します。




(2) **CAL** スイッチを1秒以上押すと CAL □ LEDが点灯します。

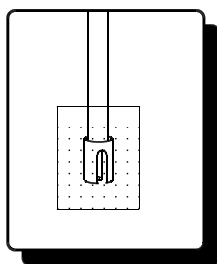
SUB表示器に **50L 1** と表示されます。

(3)  スイッチを押します。SUB表示器に測定pHをMAIN表示器にはスイッチ押下時点でのpHがコピーされます。

(4)SUB表示器の値が安定したら  及び  スイッチで校正値に合わせて **ENT** スイッチを押します


(5)SUB表示器はブランクとなりMAIN表示器は設定値が表示されます。校正をやり直したい場合は  スイッチを押すと(3)項の状態になります。

(6)電極に付着した校正液を純水で十分洗い落とし、水滴をふき取ります。





(7)電極を二点目の標準液に浸漬します。



(8) **MODE** スイッチを1秒以上押すとSUB表示器に **50L 2** と表示されます。

(9)  スイッチを押します。SUB表示器に測定pHをMAIN表示器にはスイッチ押下時点でのpHがコピーされます。

(10)SUB表示器の値が安定したら  及び  スイッチで校正値に合わ

せ  スイッチを押します

(11)SUB表示器はブランクとなりMAIN表示器は設定値が表示されます。校正をやり直したい場合は  スイッチを押すと(3)項の状態になります。


(12)二点校正終了後  スイッチを1秒以上押します。校正が正常に終了した場合  と約1秒表示し、自動的に測定モードに戻ります。

### 注意

◎途中でキャンセルする場合は、  スイッチを1秒以上押してください。

◎一度使用した標準物質を再使用する事は避けてください。

◎設定操作中はALM機能は非動作となり、出力は設定モードに入る前の値に保持されます

◎再度同一標準液で校正したいときは、  スイッチを押してください。何回でも校正可能ですが、最後のデータのみ有効です。

◎10分間スイッチ押下がない場合自動的に測定モードへ戻ります。

#### 7.10. 校正エラーの対処

校正が正常に終了しない場合P.30 9. 故障の発見と対策をご確認下さい。

## 7.11. 警報(ALM)の設定

初期設定の状態により右記の通り設定項目が異なります。工場出荷時は **ON/OFF動作** となっています。

**AL** x : 警報動作点 (設定値)

**d1 F** x : 動作幅

**Pb -** x : 比例帯

**CYL** x : 繰り返し時間

を表します

x:1~4

ON/OFF動作時の設定項目

比例時制御動作時の設定項目

**AL 1L** \*

**d1 F 1**

**AL 2h** \*

**d1 F 2**

**AL 3L** \*

**d1 F 3**

**AL 4h** \*

**d1 F 4**

**AL 1L** \*

**d1 F 1**

**Pb - 1**

**CYL 1**

**AL 2h** \*

**d1 F 2**

**Pb - 2**

**CYL 2**

**AL 3L** \*

**d1 F 3**

**Pb - 3**

**CYL 3**

**AL 4h** \*

**d1 F 4**

**Pb - 4**

**CYL 4**

\*印のメッセージは初期設定項目のアラーム動作の設定により次の様になります。

◎上限動作設定 末尾H

◎下限動作設定 末尾L





上図はALM1,ALM3が下限動作、ALM2,ALM4が上限動作の場合です。

ALM3,ALM4はオプションです。






### 7.11.1. 警報設定操作

- (1)  スイッチを1秒以上押します。SUB表示器に **AL IL** 又は **AL Ih** と表示されALM1設定モードになり、現在設定されている値をMAIN表示器に表示します。
- (2)  スイッチにより設定値の桁を指定するとその桁の数値が点滅します。
- (3)  スイッチにより点滅している桁の数値を設定値に合わせます。
- (4) (2)–(3)を繰り返し各桁の数値を合わせます。
- (5)  スイッチを押します。これで設定値が本器に入力され、表示の点滅がストップしALM1の設定値が表示されます。
- (6)  スイッチを押します。SUB表示器に **dIF I** が表示されます。
- (7)  、  スイッチにより動作幅を設定します
- (8)  スイッチを押します。これで設定値が本器に入力され、表示の点滅がストップしDIF1の設定値が表示されます。

### 7.11.2. 比例帯の設定（比例制御モードのみ）

- (9)  スイッチを押します。SUB表示器に **Pb - I** が表示されます。
- (10) (7)項で設定した数値と同じ値を  、  スイッチで設定します。
- (11)  スイッチを押します。これで設定値が本器に入力され、表示の点滅がストップしPB-1の設定値が表示されます。

### 7.11.3. 繰り返し時間の設定（比例制御モードのみ）

- (12)  スイッチを押します。SUB表示器に **[YL I** が表示されます。
- (13)  、  スイッチで設定します。
- (14)  スイッチを押します。これで設定値が本器に入力され、表示の点滅がストップしCYL1の設定値が表示されます。
- (15)  スイッチを押します。ALM2設定になります。
- (16) 上記手順と同様にALM2～ALM4の各設定値を設定します。

## ⚠ 注意

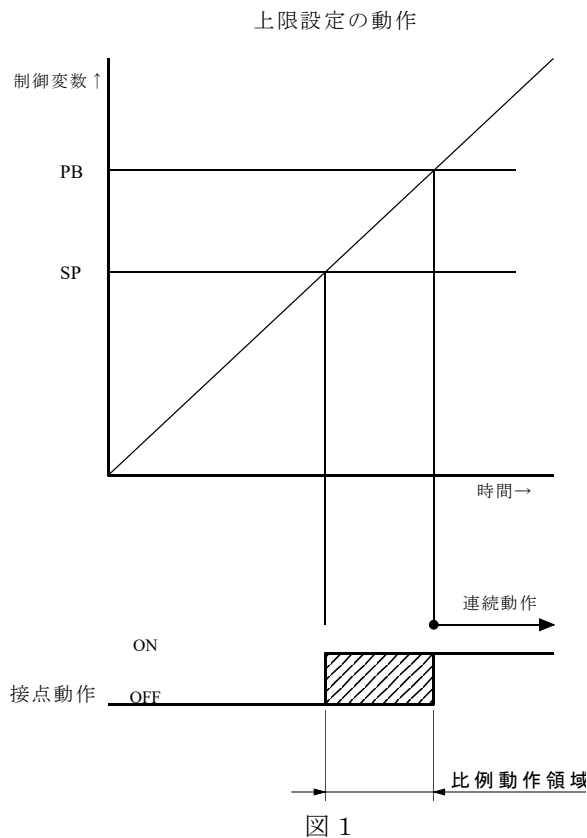
- ◎ 設定終了後 **ENT** スイッチを押さない限り設定データは記憶されません。
- ◎ 設定操作中は ALM 機能は非動作となり、出力は設定モードに入る前の値に保持されます。

### 7.11.4. 比例動作とは

制御を行う場合、代表的な方法には「ON/OFF制御」と「比例制御」が有り § 1 に示す様な特長を持ちます。

制御分類	方法	特長
ON/OFF制御	上限（下限）設定値を境に接点のON/OFFを行う	(1)設定が簡単 (2)薬注をし過ぎる恐れがある
比例制御	現在値と設定値の偏差に比例し接点のON時間を変化させ、制御対象を設定値に近づける	(1)設定項目が多い (2)精密な制御が出来る

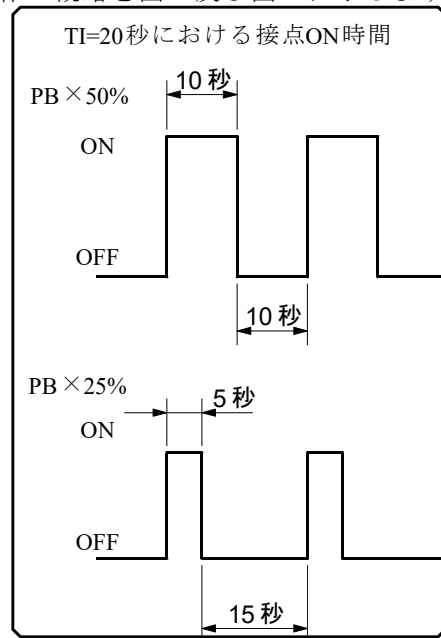
#### § 1 特長



比例制御における設定項目は次の3つです。

- ① 設定値 (Setting Point… SP)
- ② 比例帯 (Proportional Band… PB)
- ③ 繰り返し時間 (Time Interval… TI)

動作の概略を図 1 及び図 2 に示します。



測定値が設定値SPに近づくに従い、接点のON時間が短くなります。  
PBを0に設定するとON/OFF動作になります。

## 7.12. エラーコード

本器にはトラブルの発生を知らせるため表1の様なエラーコードを表示する場合があります。エラーコードが表示されたときはP.30故障の発見と対策を参考にして処置して下さい

エラーコード	意味	定義
E-1	電極不斉電位異常	pH校正時pH7電位が規格外
E-2	電極感度異常	pH校正時電極感度が理論起電力の92%以下。
E-3	〃	〃 110%以上。
E-4	応答速度異常	pH校正時電極電位が2分以内に安定しない。
E-5	標準液判定不能	pH校正時標準液の判定が出来ない。
Err	エラー	設定モードで規格外の値を設定したとき。
of	オーバーフロー	pH15.00,ORP1999mV,温度110を超えたとき。
uf	アンダーフロー	pH-1.00,ORP-1999mV,温度-10°Cを超えたとき。

表1 エラーコード一覧表

## 8. 保守

### 8.1. 電極の保守

電極は被検液に含まれる有機質、無機質で表面がおおわれますと、被検液の変化に対し応答が遅くなり、誤差を生じます。またガラス製品のため振動、衝撃に対しても弱いので、取扱には十分注意して下さい。

### 8.2. 洗浄

- ◎ 電極先端部を脱脂綿に清水を付け、静かにこすって下さい。
- ◎ 除きにくい時は石けん水、中性洗剤を脱脂綿に付け、電極をこすり洗浄後は水でよく洗って下さい。
- ◎ 1/10N塩酸に約5分位浸漬し、その後純水でよく洗って下さい。
- ◎ 金属電極（含アンチモン電極）では表面が汚染しますと誤差の原因になります。細かいサンドペーパー（#1000）又は、ティシュペーパー等で軽くこすって下さい。
- ◎ 洗浄の頻度と方法は汚染の状態を決めて下さい。通常は週1回程度を理想とします。

### 8.3. 内部液の補充

- ◎ 電極ホルダーの内部液は被検液の中に徐々に流出し減少しますので、KCl（塩化カリウム）溶液を補充して下さい。
- ◎ 内部液は3.3mol/l KCl溶液です。（1lの純水に246gのKClを溶かしたもの。）

### 8.4. 絶縁の点検

- ◎ 電極リード線の端子が地面や、床に接触してはいないか。
- ◎ 計器GLASS端子が、汚れていないか。



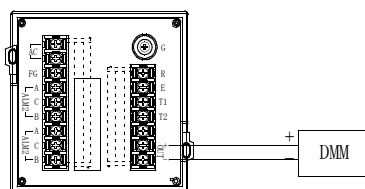
## 8.5. 寿 命

- ◎電極の寿命はガラス電極では膜の腐食、内部液の変質、内部電極の劣化等、金属電極では電極表面の汚染、金ぱくのハゲ、等が原因として考えられます。
- ◎期間は大体6～12か月程度です。(液温、液の性質等により大幅に変化します。)

## 8.6. その他



- ◎電極部は衝撃や強い振動で破損する事はもちろん、内部電極の加工部の破損や、内部液同士の混入等も起こりますので、十分注意して下さい。
- ◎電極を空气中に長期間さらしておくと脱水現象が現れ、起電力の減少や不斉電位差の増大、特性の劣化の原因となります。このような時には約1昼夜、電極先端を水に浸漬してからご使用下さい。


## 8.7. 伝送出力調整方法



伝送出力の電流値は工場出荷時には正しく校正されていますが、現場での校正が必要な場合は次の手順で行って下さい。また校正データは最新のデータに上書きされ、工場出荷時のデータには戻せませんのでご注意ください。

1)左図の様に伝送出力端子にDMM（電流計）を接続します。

2)  +  スイッチを同時に3秒以上押して下さい。




3)サブ表示器に  と表示され4mA校正となります。



4)現在の設定値がメイン表示器に表示されます。

5)DMMの電流値を読み取り次式により設定値を計算します。

ex. DMMの指示4.05mA、現在の設定値16.00

$$\frac{4.00}{4.05} \times 16.00 \doteq 15.80$$




6)  スイッチで対象桁を選択し  キーにて数値を変えます。設定終了後  スイッチを押すと設定値が記憶されます。


7)  スイッチを押すと  とサブ表示に表示され20mA校正となります。

8)DMMの電流値を読み取り次式により設定値を計算します。

ex. DMMの指示20.05mA、現在の設定値80.00

$$\frac{20.00}{20.05} \times 80.00 \doteq 79.80$$

9)  スイッチで対象桁を選択し  スイッチにて数値を変えます。設定終了後  スイッチを押すと設定値が記憶されます。

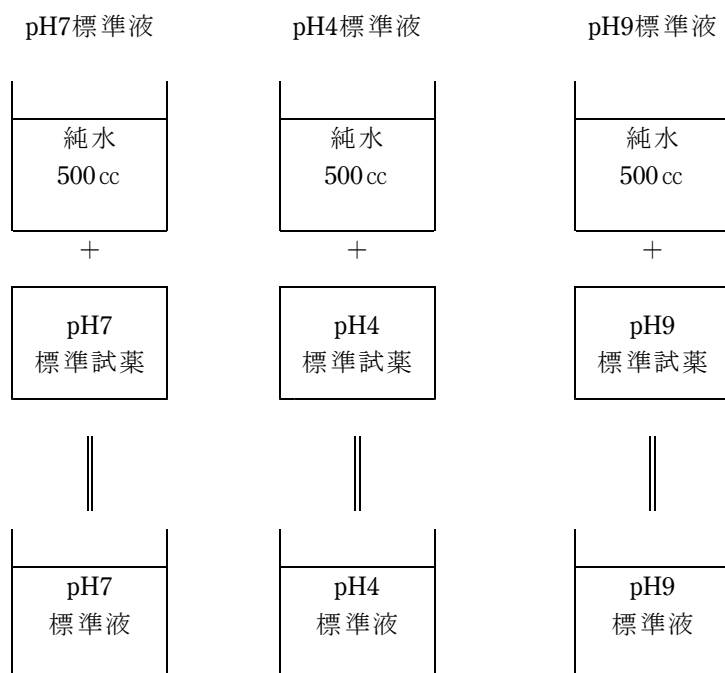
10)  スイッチを押すと測定モードへ戻ります。

9. 故障の発見と対策

現象	原因	処置
o F、u F 表示	1.計器本体の異常 2.電極の異常	納入業者に依頼 電極の保守点検の項を参考にして手入れしても直らないときは電極交換
測定値が安定しない	1.端子のゆるみ 2.電極接続箱、延長ケーブル等の絶縁低下 3.電極内に気泡が残っている 4.誘導ノイズ	端子をしっかりと締め付ける。 接続箱、延長ケーブル等交換  気泡を取り除く。 ノイズ源を取り除く。 ノイズフィルターを取り付ける。
pH校正時E-1を表示する	1.標準液の不良 2.電極の汚れ 3.内部液の流出 4.電極の乾燥 5.電極の破損	新しい標準液で校正を行う P.28 8.2. 参照 P.28 8.3. 参照 P.29 8.6. 参照 電極を交換する
pH校正時E-2又はE-3表示する	1.標準液の不良 2.電極の汚れ 3.内部液の流出 4.電極の乾燥 5.電極の破損 6.中継BOXの汚れ 7.専用ケーブル劣化 8.誘導ノイズ 9.電極ケーブルの振動 10.電極の寿命	新しい標準液で校正を行う P.28 8.2. 参照し電極を洗浄して下さい P.28 8.3. 参照しKClを補充して下さい P.29 8.6. 参照 電極を交換する 電極と調節計を直接接続し校正を実施 // ノイズ源から離す。 ケーブルを固定して下さい 電極を交換して下さい
pH校正時E-4又はE-5を表示する	1.標準液の不良 2.電極の汚れ 3.内部液の流出 4.電極の乾燥 5.電極の破損 6.被検液と標準液の温度差が大きい 7.中継BOXの汚れ 8.専用ケーブル劣化 9.誘導ノイズ 10.電極ケーブルの振動 11.電極の寿命	新しい標準液で校正を行う P.28 8.2. 参照し電極を洗浄して下さい P.28 8.3. 参照しKCl補充して下さい P.29 8.6. 参照 電極を交換する 標準液の液温と被検液の液温を近づけて校正を行う 電極と調節計を直接接続し校正を実施 // ノイズ源から離す。 ケーブルを固定して下さい 電極を交換して下さい

## 10. 標準液の作成方法

### 10.1. pH標準液の作成手順



### 10.2. ORP標準物質の作成手順



\* 弊社の標準試薬は500cc用に梱包されています。

\* ORP標準物質は2時間以上経過したものは使用しないでください。

社内記載事項

2006/02/16 第一版

2008/06/23 仕様変更につき第二版とする。

2010/10/30 3.追加,6.2.3表修正、9.表に追加

2011/02/03 revD 7.1.項,7.2.項,7.6.項追加  
英字表示1部変更につき修正

2011/12/02revE P17表訂正

2012/05/15revF SETUP項目にELC追加

2016/03/24revG 測定値シフト機能追加

2016/03/24revG 測定値シフト機能追加