

DPHC-3
pH Controller

DORC-3
ORP Controller

取 扱 説 明 書



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。

－目次－

1.概要	-----	2
1-1 標準仕様	-----	2
2. 各部の名称及び機能	-----	3
2-1 各部の名称	-----	3
2-1-1 正面図	-----	3
2-1-2 裏面図	-----	4
2-2 各部の機能	-----	5
3. 設置	-----	6
3-1 計器の設置	-----	6
3-1-1 設置場所	-----	6
3-1-2 設置方法	-----	6
3-2 電極の設置	-----	7
3-3 コネクターボックス	-----	7
3-4 専用ケーブル	-----	7
4. 電気配線	-----	8
4-1 複合電極と計器との配線	-----	8
4-1-1 ガラス電極を直接接続する場合	-----	8
4-1-2 コネクターボックス及び専用ケーブルを使う場合	-----	8
4-1-3 温度補償付き電極を使う場合	-----	9
4-2 電源	-----	9
4-3 RECORD 出力	-----	9
4-4 警報接点	-----	10
4-5 コネクターボックス側の配線	-----	11
4-5-1 専用ケーブルの接続	-----	11
4-5-2 電極リード線の接続	-----	11
4-6 コネクターボックス各部の説明	-----	12
5. 調整及び運転	-----	13
5-1 計器の準備運転	-----	13
5-2 計器の動作確認	-----	13
5-3 標準液による電極と計器の校正	-----	13
5-3-1 pH計の校正	-----	13
5-3-2 温度補償付き電極の標準液校正の注意点	-----	14
5-3-3 O R P 標準試薬による確認	-----	14
5-3-4 O R P 電極確認手順	-----	14
5-4 警報設定の方法	-----	14
5-5 A L A R M ON/OFF	-----	14
6. 保守	-----	15
6-1 電極の保守	-----	15
6-1-1 洗 浄	-----	15
6-1-2 内部液の補充	-----	15
6-1-3 絶縁の点検	-----	15
6-1-4 寿 命	-----	15
6-1-5 その他	-----	15
6-1-6 電極の交換	-----	16
7.故障の発見と対策	-----	17
8. 標準液の作成方法	-----	18
8-1 p H 標準液の作成手順	-----	18
8-2 O R P 標準試薬の作成手順	-----	18

1.概 要

本器はDIN96規格を採用した、小形軽量の調節計です。操作性及び保守も容易で、pH計、ORP計の2種類があります。

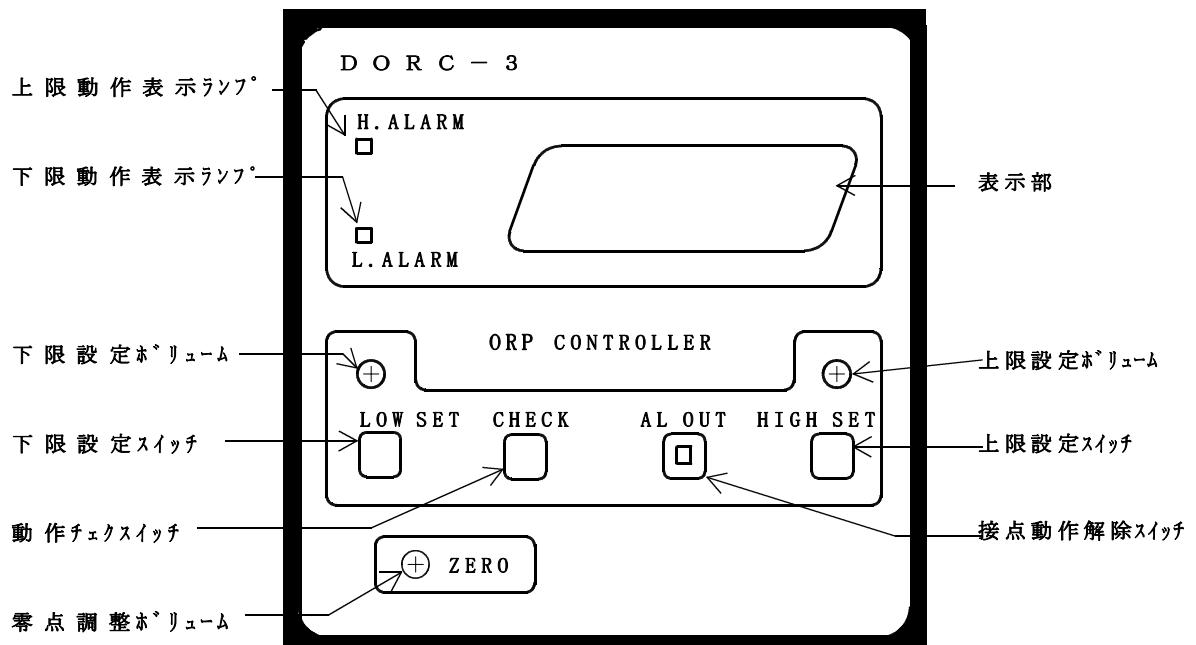
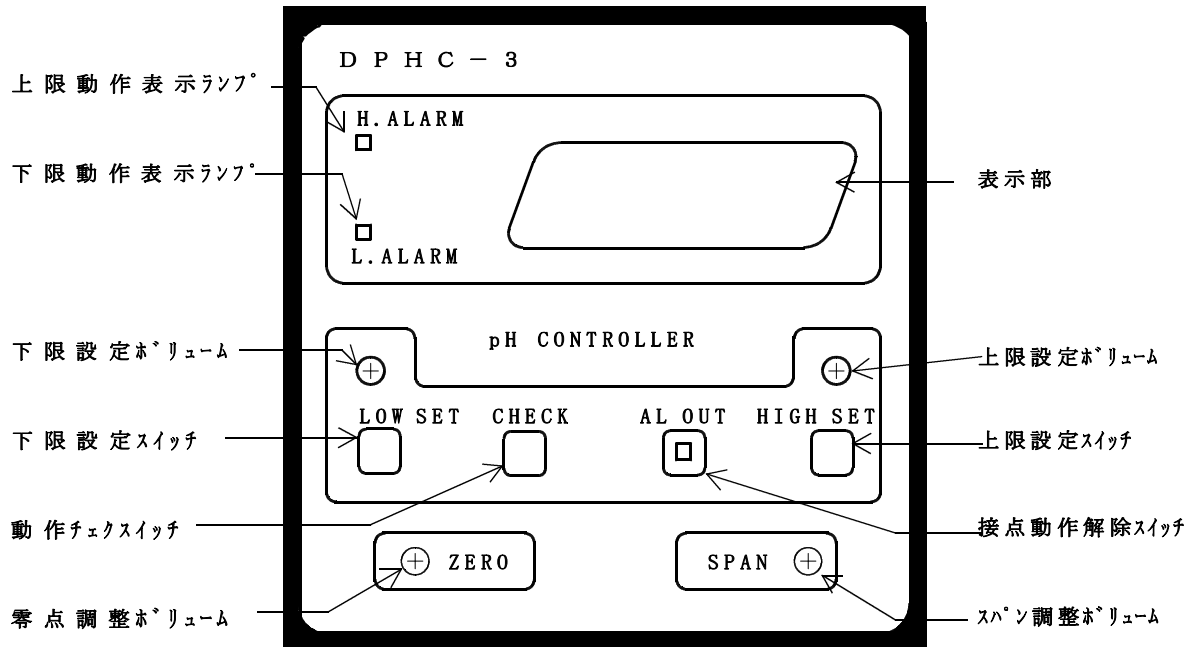
1-1 標準仕様

	pH計	ORP計
形 式	DPHC-3	DORC-3
測定範囲	0～14pH	±1400mV
表示部	LED 3.1/2桁	
繰り返し性 (センサー含まず)	±0.1pH	±10mV
出 力	±100mV(±500μA)/0～14pH	±100mV(±500μA)/±700mV
電 源	AC100V 50/60Hz	
消費電力	10VA以下	
重 量	約700g	
調節機能	上下限接点出力 AC250V 5A (抵抗負荷) 設 定 方 法 前面ボリュームにより設定 接点動作解除機能付き	
調節範囲 (標準)	0～14pH	±700mV
調整機能	ZERO ADJ,SPAN ADJ (前面ボリュームによる)	ZERO ADJ
チェック機能	本体動作チェック (前面スイッチによる)	
RECORD出力 (標準)	0～14pH/±100mV 非絶縁	±700mV/±100mV 非絶縁
周囲温度	-10～50℃以内 (但し結露しないこと)	
相対湿度	65%以下	
構 造	屋内パネル取付型 (DIN96)	

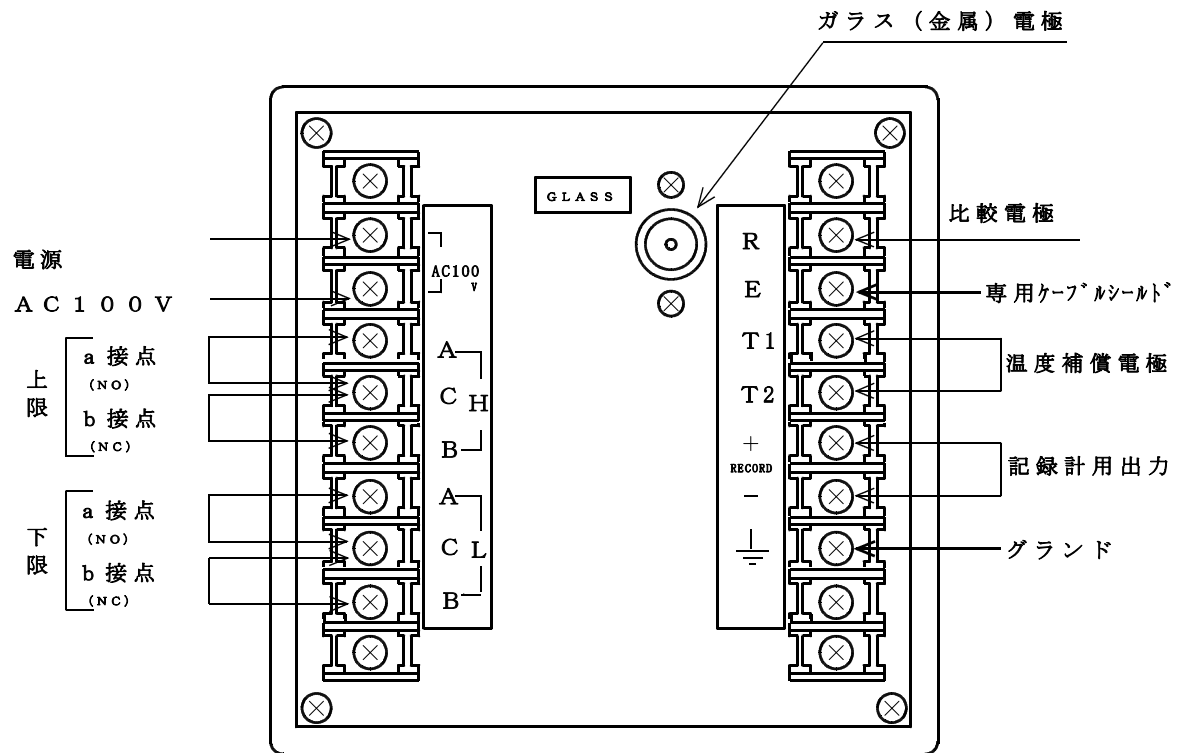
2. 各部の名称及び機能

2-1 各部の名称

2-1-1 正面図



2-1-2 裏面図



2-2 各部の機能

表示部

通常の状態では測定値を表示します。

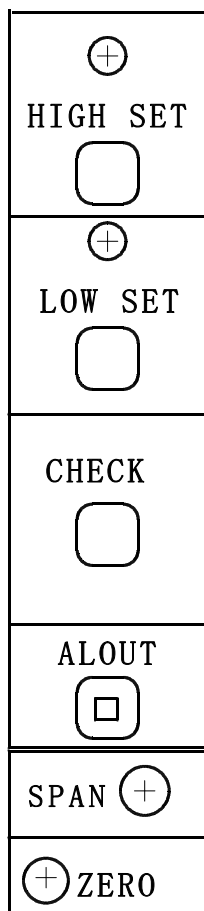
HIGH SETまたはLOW SETを押すと、上限または下限の設定点を表示します。

H.ALARM

測定値が上限設定値以上になると点灯します。

L.ALARM

測定値が下限設定値以下になると点灯します。



上限設定スイッチを押すと表示部は、上限設定値を表示しますので、スイッチを押した状態で上限設定ボリュームを回して所期の値に設定して下さい。スイッチを離すと運転状態に戻ります。

下限設定スイッチを押すと表示部は、下限設定値を表示しますので、スイッチを押した状態で下限設定ボリュームを回して所期の値に設定して下さい。スイッチを離すと運転状態に戻ります。

動作チェックスイッチを押すとpH7.0付近（DORC-3は0 mV）を表示します。

接点動作解除スイッチを押すとスイッチ中央のランプが点灯し、上限及び下限の警報リレーは動作しません。通常の運転状態のときはランプを消灯させて運転して下さい。

スパン調整ボリュームは標準液校正の際のスパン調整(pH4又はpH9)の時に使用します。*1

零点調整ボリュームは標準液校正の際の零点調整(pH 7)の時に使用します。

*1DORC-3には、付いていません。

3. 設 置

3-1 計器の設置

3-1-1 設置場所

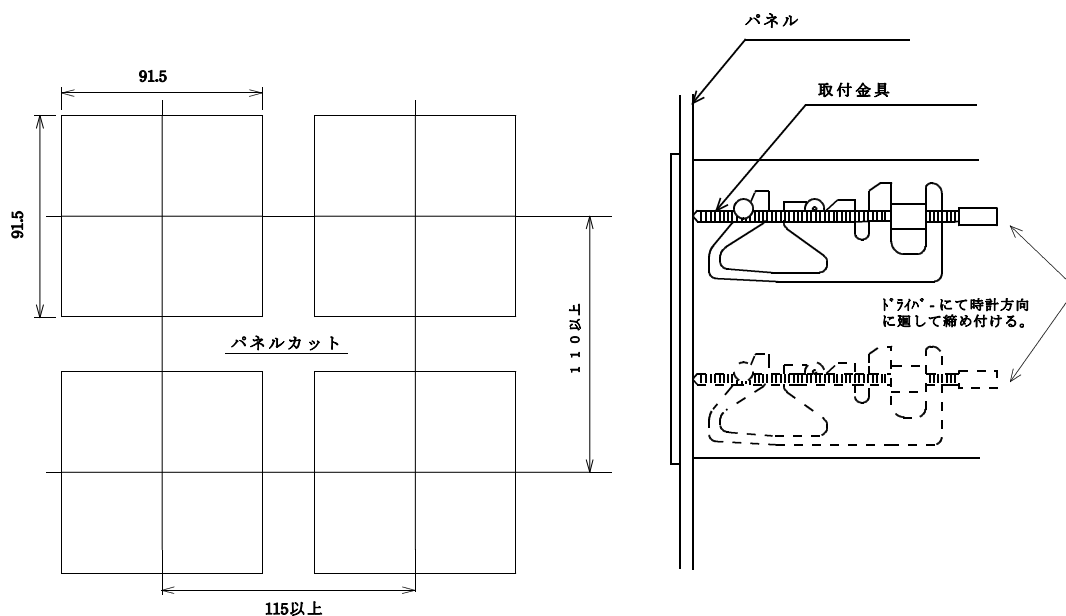
計器と電極はできるだけ近くに設置して下さい。離れて設置しますと、標準液による校正が困難であるばかりでなく、測定値が周囲の影響を受けて不安定になることがあります。やむを得ず離れて設置する時は、専用のコネクターボックス(CB-2)を用いて電極と専用ケーブルの間を接続して下さい。

以上の他次のような点を考慮して下さい。

- (1)温度変化の少ない場所（周囲温度 -10~50℃）
- (2)乾燥した場所（湿度 65%以下）
- (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は、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

3-1-2 設置方法

所定のパネルカット(91.5×91.5)を設け、計器本体の取付金具をはずして前面より計器を挿入し、取付パネルをはさんで裏面より取付金具で固定して下さい。



3-2 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、電極の交換等の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

3-3 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

3-4 専用ケーブル

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まで延長する事が出来ます。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（外径 12.5φ 芯線 ポリエチレン被覆 外側 塩ビ被覆 芯線絶縁抵抗 10¹⁰Ω以上）です。

4. 電気配線

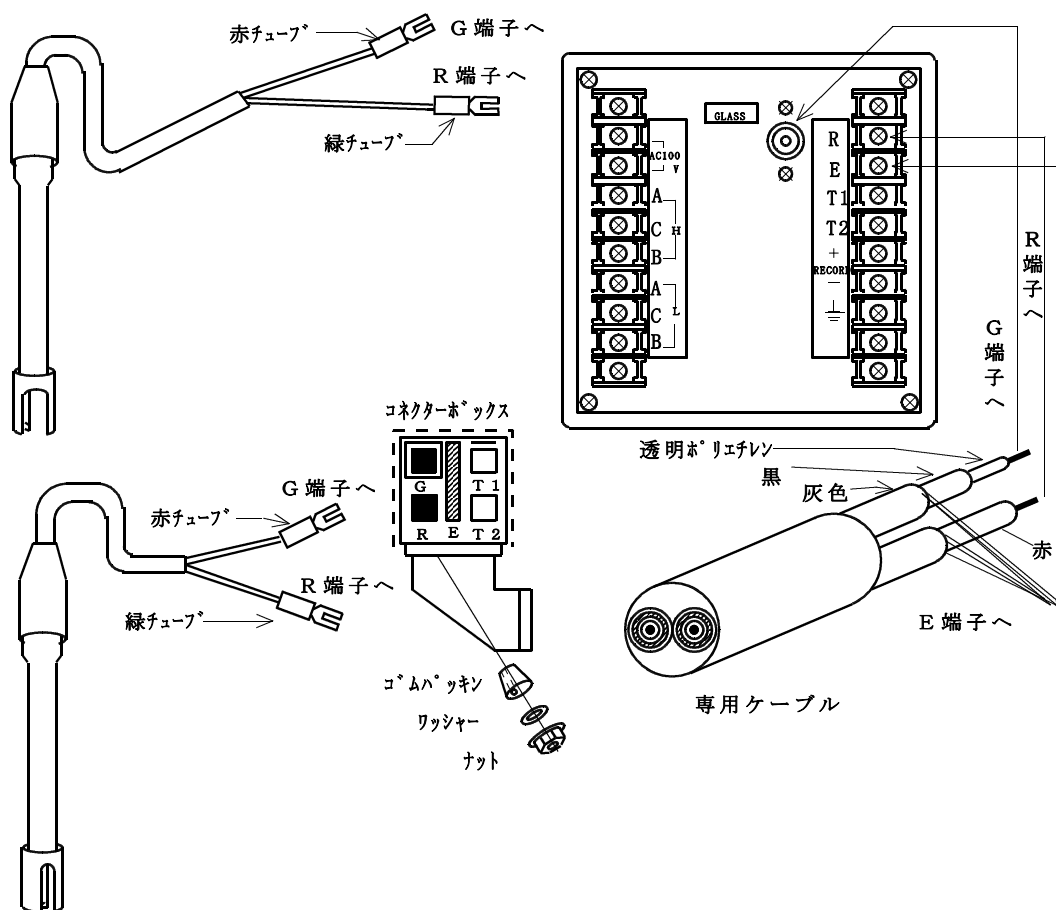
4-1 複合電極と計器との配線

4-1-1 ガラス電極を直接接続する場合

- ◎ GLASS電極（赤チューブ）を計器の"GLASS"に接続して下さい。
- ◎ 比較電極（緑チューブ）を計器の"R"に接続して下さい。

4-1-2 コネクターボックス及び専用ケーブルを使う場合

- ◎ GLASS電極（G）をコネクターボックスの"G"端子に接続して下さい。
- ◎ 比較電極（R）をコネクターボックスの"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ーボックスと計器の"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ーボックスと計器の"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、束ねてコネクターボックスと計器の"E"に接続して下さい。



4.1図 電極と計器の接続

⚠ 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。

4-1-3 温度補償付き電極を使う場合

計器裏面端子" T_1T_2 "は、温度補償電極用端子です。温度補償を行わない時は付属の 500Ω の抵抗を接続しておいて下さい。

温度補償電極を御使用の場合のみ 500Ω の抵抗を取り、" T_1T_2 "端子に各々接続して下さい。

4-2 電 源

AC100V 50/60Hzを計器裏面のAC100V端子に接続して下さい。

注意

◎AC100V端子にAC200V電源を接続して通電すると、計器が焼損する恐れがあります。

◎AC100V又は、AC200Vの電源を電源端子以外に接続して通電すると、計器が焼損する恐れがあります。

◎感電防止のためGND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。

4-3 RECORD 出力

4-3-1 $\pm 500\mu\text{A}$ ($\pm 100\text{mV}$) の場合

RECORD+-に記録計、各種変換器を接続することができます。標準では、 $\pm 100\text{mV}$ 電圧出力です。受信計器の入力仕様によって付属の 200Ω の抵抗は、次の様にして下さい。

記録計入力	付属抵抗の有無
$\pm 500\mu\text{A}$	取り外す
$\pm 100\text{mV}$	取り外さない
RECORD端子未使用	取り外さない

4-3-2 4 ~ 20 mA出力 (オプション)

オプションとして4~20mA絶縁出力を用意しております。入力抵抗 500Ω までの記録計、各種変換器を接続できます。

4-4 警報接点

警報接点出力のHは上限用、Lは下限用です。

4-4-1 接点構成図

設定値及び表示値	接点状態		電源OFF時の接点状態	
	下限 (L)	上限 (H)	下限 (L)	上限 (H)

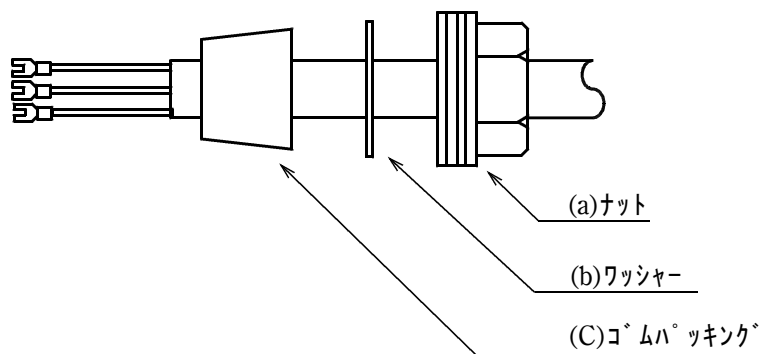
注意

- ◎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 120 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。

4-5 コネクターボックス側の配線

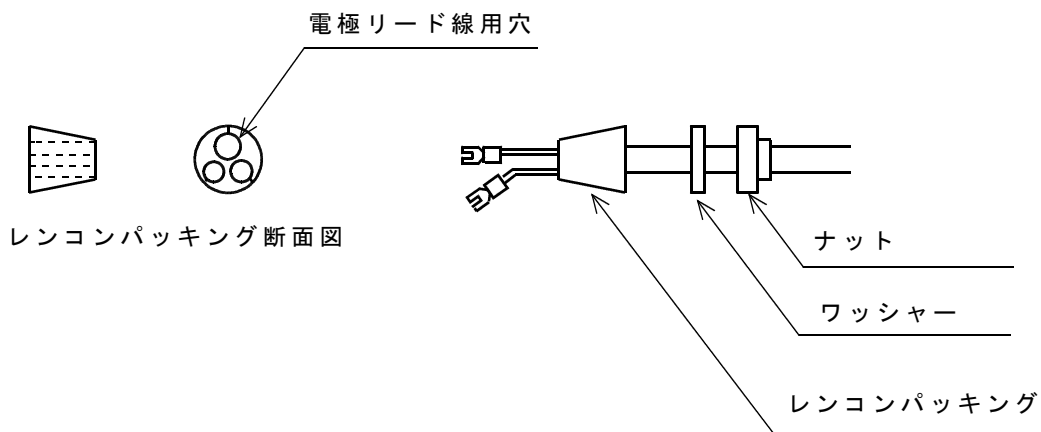
4-5-1 専用ケーブルの接続

- (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、ケーブルに上図の様に挿入します。
- (2) ケーブル引き出し口よりケーブルを挿入し、ナットを締めて下さい。(3) 各芯線をそれぞれの端子に接続して下さい。

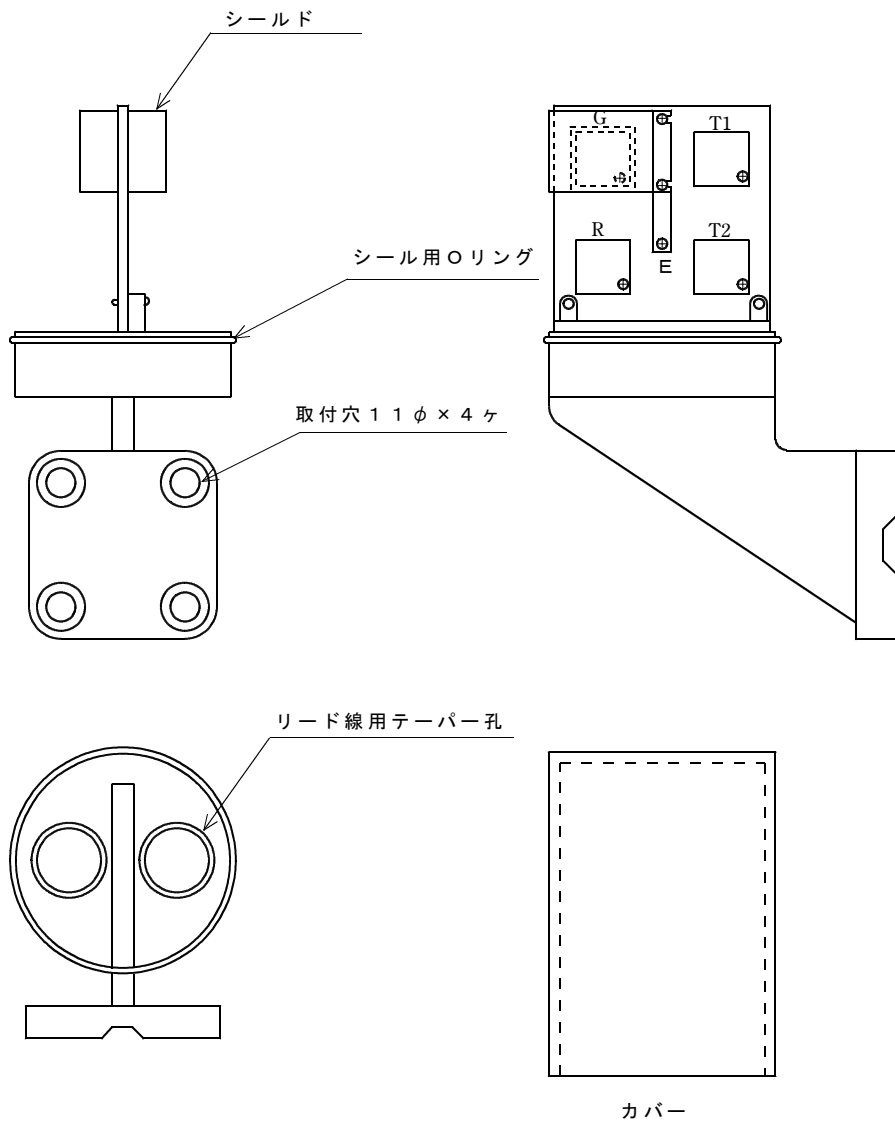


4-5-2 電極リード線の接続

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下さい。



4-6 コネクターボックス各部の説明



5. 調整及び運転

5-1 計器の準備運転

5-2 計器の動作確認

- (1)電源を投入してから数分後、チェックスイッチを押して下さい。
- (2)計器の動作が正常な場合pH7.0付近（DORC-3は0mV付近）を表示します。

5-3 標準液による電極と計器の校正

5-3-1 pH計の校正

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（数ヶ月に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（標準液の作製方法はP17を参照下さい。）
- (3)マイナスイオンライバー（小）
- (4)温度計
- (5)電極洗浄用純水
- (6)ティッシュペーパー

pH校正手順

- (1)ビーカーに pH7と pH4またはpH9の標準液を注ぎます。
- (2)純水で電極先端を洗浄します。
- (3)電極先端をpH7標準液の中に入れ、電極と液がよくなじむように攪拌します。計器の表示が安定し、その値がpH7の標準液のその温度に於けるpH値を表示しない場合は、ZEROボリュームを回して合わせて下さい。
- (4)純水で電極先端を洗浄します。
- (5)電極先端をpH4または、pH9の標準液の中に入れ、電極と液がよくなじむように攪拌します。計器の表示が安定し、その値がpH4または、pH9の標準液のその温度に於けるpH値を表示しない場合は、SPANボリュームを回して合わせて下さい。
- (6)ZERO及びSPANが合うまで上記(2)－(5)を繰り返して下さい。

5-3-2 温度補償付き電極の標準液校正の注意点

被検液が常温と大幅に異なるときは、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下さい。これは計器の温度補償回路の誤差を避けるためだけでなく、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。

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下さい。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。
- ◎校正時 ALARM スイッチは OFF にして下さい。

5-3-3 O R P 標準試薬による確認

O R P 電極の感度を確認するために O R P 標準試薬を用います。これは p H 計で言う校正とは異なります。

5-3-4 O R P 電極確認手順

- (1)純水 500 cc の中に O R P 標準試薬を全部入れ、よく攪拌して下さい。
- (2)電極先端を標準物質の中に入れ、電極と液がよくなじむよくなじむ様に攪拌して下さい
- (3)計器の指示が安定し、その値が $+265 \pm 20 \text{mV}$ 以内であれば電極の感度は正常です。正常値を指示しない場合は、金属電極の表面をサンドペーパー（#1000 程度）で研磨するか、希硝酸（1:1 硝酸）に侵漬後、純水で洗浄し再度測定して下さい。
- (4)再度測定しても $+265 \pm 20 \text{mV}$ 以内に入らないときは、電極の不良又は計器本体の不良が考えられます。

注意

- ◎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。
- ◎確認に用いる標準物質の温度は $10 \sim 30 \text{ }^\circ\text{C}$ の間にあること。
- ◎確認時 ALARM スイッチは OFF にして下さい。

5-4 警報設定の方法

パネル面の HIGH SET (LOW SET) スイッチを押すと、設定点が表示されますのでスイッチを押したままで上側のボリュームを回して設定して下さい。

注意

警報設定値を変えるときは ALARM を OFF にして行って下さい。設定終了後 ALARM を ON にして下さい。

5-5 A L A R M ON/OFF

警報機能を非動作にしたいときは ALARM スイッチを OFF に倒します。

6. 保 守

6-1 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、取扱いには十分注意して下さい。

6-1-1 洗 浄

- ◎ 電極先端部を脱脂綿に清水を漬け、静かにこすって下さい。
- ◎ 除きにくい時は石鹼水、中性洗剤を脱脂綿に漬け、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（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ので、細かいサンドペーパー(#1000)又は、ティッ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。

6-1-2 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。）

6-1-3 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。

6-1-4 寿 命

- ◎ 電極の寿命はガラス電極に於いては膜の腐食、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、金箔のハゲ、等が原因として考えられます。
- ◎ 期間は大体6～12ヶ月程度です。（液温、液の性質等により大幅に変化します。）

6-1-5 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、充分注意して下さい。
- ◎ 電極を空気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。

6-1-6 電極の交換

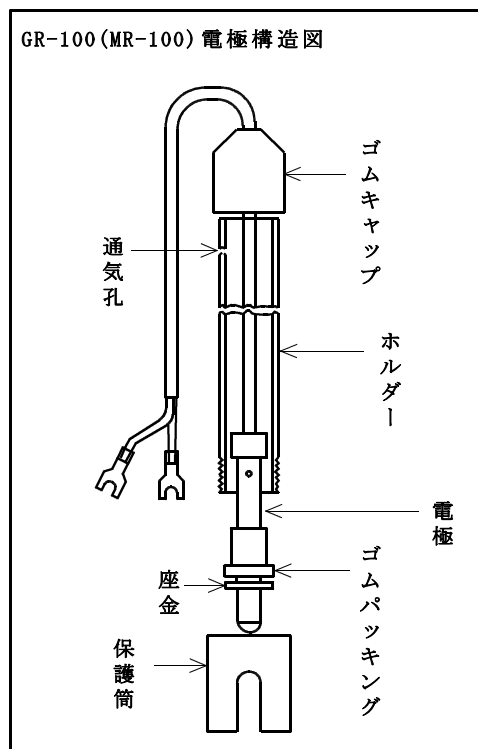
電極は6-1-4に示す通り寿命があります。交換の必要が生じたときは、下記に従い交換して下さい。

* 取り外し方法

- (1)ホルダー（透明パイプ）より内部液を取り出します。
- (2)保護筒をホルダーよりネジ回して取り外します。
- (3)電極をゴムパッキングごとホルダーより抜き取ります。
- (4)電極に付いているゴムパッキングを引き抜きます。
- (5)電極をホルダーのから引き抜いて下さい。

* 取り付け方法

- (1)ホルダーのネジのない側より、電極を差し入れます。この時電極を破損させないように静かにいれて下さい。
- (2)電極の先端にゴムパッキングを通します。
- (3)電極の液穴シール(だいたい色)をはがします。
- (4)電極を通したゴムパッキングをホルダーに、押し込みます。
- (5)座金を電極に通し、ホルダーに保護筒をねじ込んで下さい。
- (6)ホルダーにKC 1 溶液を注ぎ
ゴムキャップをします
- (7)ホルダーにKC 1 溶液があるか、通気孔が開いているかを確認の上運転に入して下さい。

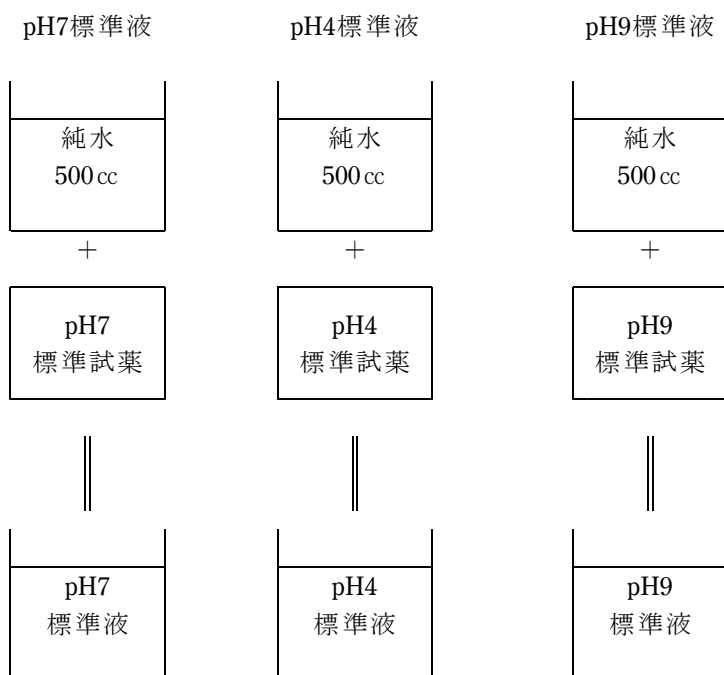


7.故障の発見と対策

現象	原因	処置
指示が振り切れる	1.計器本体の異常 2.電極の異常 3.測定範囲外	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 測定範囲を確認
測定値が安定しない	1.端子のゆるみ 2.コネクターボックス、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 5.専用ケーブル黒色被膜が端子に接触している	端子をしっかり締め付ける。 コネクターボックス、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。 黒色被膜を取り除く。
測定値がおかしい	1.校正不良 2.電極不良	校正を行う 電極交換
pH校正が出来ない	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	新しい標準液で校正を行う P15 6-1-1 参照 P15 6-1-2 参照 P15 6-1-5 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

8. 標準液の作成方法

8-1 pH標準液の作成手順



8-2 ORP標準試薬の作成手順



* 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。