

C M - 1 A
Conductivty 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 - 1 5 - 1 4
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 1 0 4 9 - 1 6
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ください。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ください。
- ◆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もと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
2. 仕 様	2
2.1. 計器の仕様	2
2.2. 電極部の仕様	3
3. 構造	4
3.1. 外観図	4
3.1.1. 計器外観図	4
3.1.2. 電極外観図	5
3.2. 各部の機能	6
4. 設置方法	7
4.1. 設置場所	7
4.2. 計器の取り付け方法	7
4.3. 電極の設置方法	7
4.3.1. C P - 4 型電極の取り付け	8
4.3.2. S C P - 4 A 型電極の取り付け	8
4.4. 電源の接続方法	9
4.5. 記録計出力の配線方法	9
4.6. 警報接点出力の配線方法	10
4.7. 接点構成図	10
5. 動作及び運転	10
5.1. 運転前の確認	10
5.2. 警報設定	11
5.2.1. 警報設定の方法	11
5.3. 警報動作	11
5.4. 使用上の注意	12
6. 保 守	12
6.1. 電極の保守	12
6.1.1. 電極の洗浄	12
6.2. 電極コネクタ一部の清掃	13
6.3. 校正	13
7. 故障の発見と対策	14
8. 参考資料	14

1. 概 要

本器は交流4電極方式のアナログ指示式の導電率調節計です。4電極方式の採用により汚れや、分極の影響がなく安定な測定が出来ます。

用水や排水の連続管理に、また警報回路が内蔵されていますので弁の自動開閉、薬剤注入制御も可能で各種工業プラント用として最適です。

2. 仕 様

2.1. 計器の仕様

(1)測定原理	交流4電極法
(2)測定方法	直接浸漬連続指示
(3)測定範囲（標準）	0~500 μ S/cm / 0~1000 μ S/cm / 0~2000 μ S/cm / 0~5000 μ S/cmのひとつ
(4)表 示	アナログ指示
(5)記録計出力	DC0~1mA 非絶縁出力 固定抵抗10 Ω 接続時 0~ 10mV 固定抵抗200 Ω 接続時0~200mV
(6)繰り返し性	フルスケールの2%以下（等価入力において）
(7)電 源	AC100V 又はAC200V 50/60Hz 10VA
(8)警 報	接点構成 1ab（上下限共） 接点容量 AC250V5A（抵抗負荷）
(9)温度補償	自動温度補償
(10)温度補償係数	2%/ $^{\circ}$ C
(11)温度補償範囲	5~45 $^{\circ}$ C
(12)本体構造	屋内パネル取り付け型 155(W) \times 155(H) \times 250(D) mm パネルカット 145 \times 145 mm
(13)重 量	約3.5kg
(14)使用温度	計器周囲温度 0~45 $^{\circ}$ C

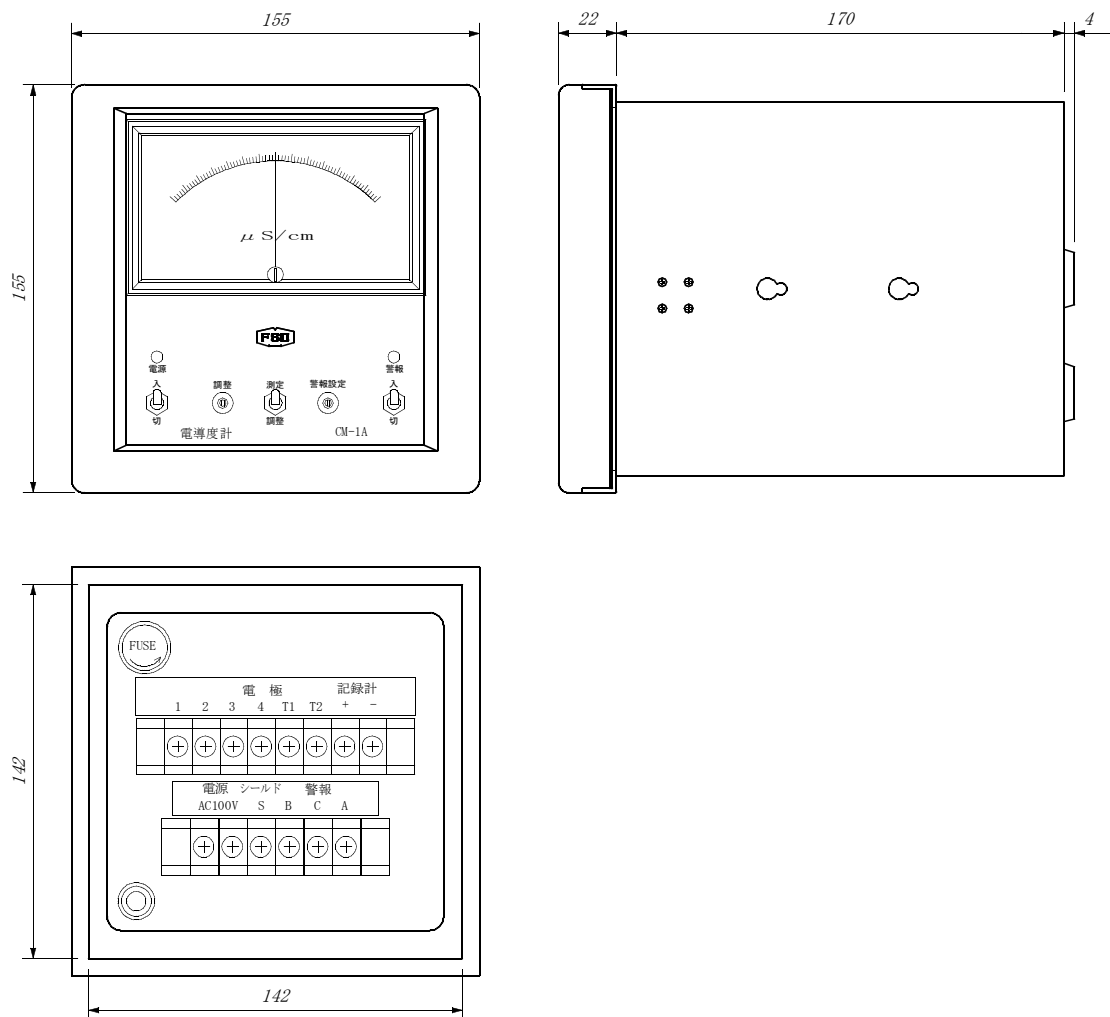
2.2. 電極部の仕様

	CP-4型	SCP-4A型
(1)材 質	本 体 PVC 接液部 チタン	本 体 P.P 接液部 チタン
(2)電極定数 (設計値)	0.15cm ⁻¹	0.9cm ⁻¹
(3)使用温度	0~50℃	0~90℃
(4)取り付け方	フランジ式 JIS5K50A又は 投込式 (ご指定による)	配管ねじ込み式 R 3/4
(5)ケーブル長	標準5m又は10m	
(6)電極ケーブル 接続方式	電極本体、ケーブル一体型	防水コネクタ
(7)温度素子	サーミスタ 2.179kΩ at25℃	
(8)重 量	約0.1kg (ケーブルは除く)	

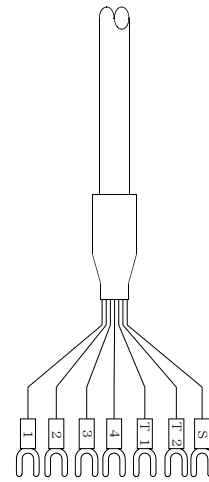
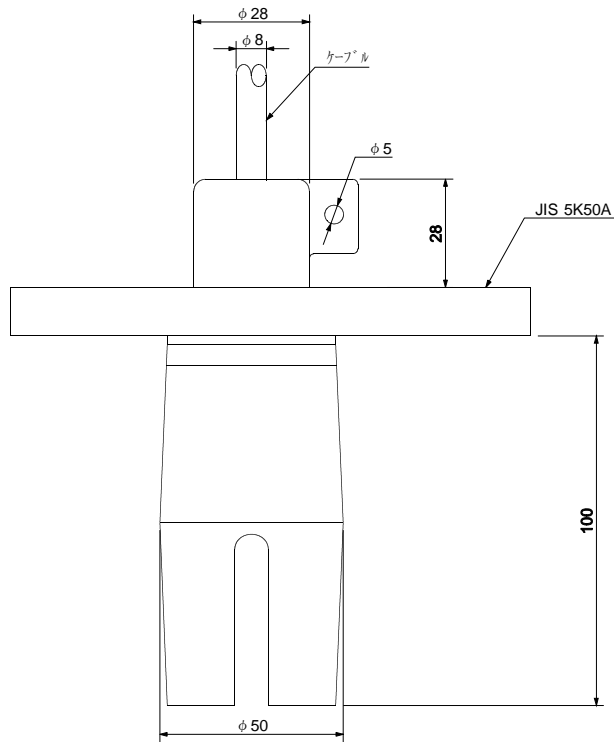
3. 構造

3.1. 外観図

3.1.1. 計器外観図



3.1.2. 電極外觀図
CP-4寸法図

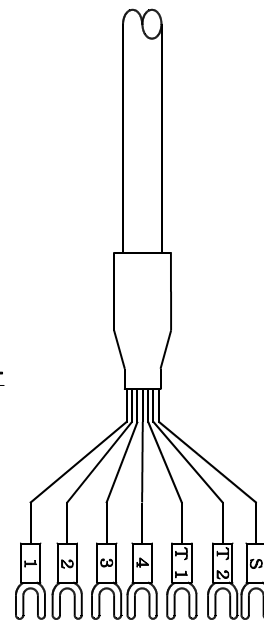
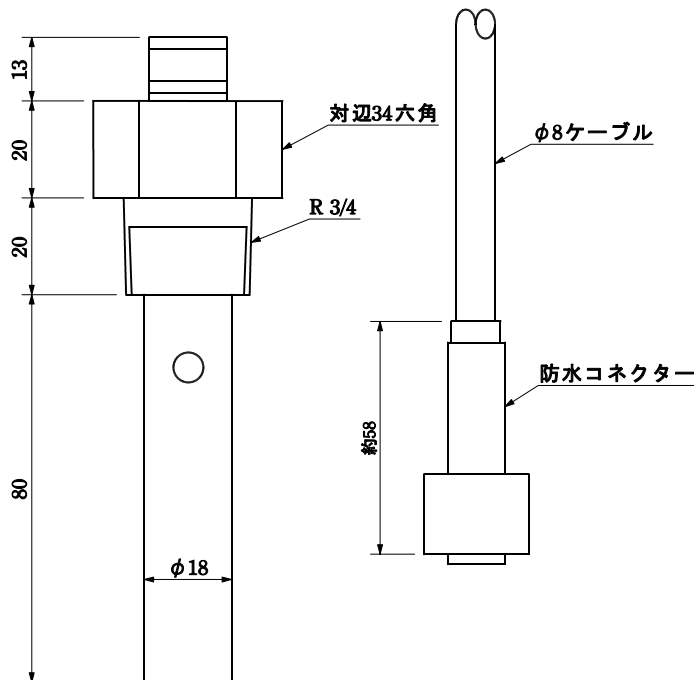


六芯コード色別

- 1-茶
- 2-赤
- 3-黄
- 4-緑
- T1-白
- T2-黒

注 投込み型のときは、フランジは付きません。

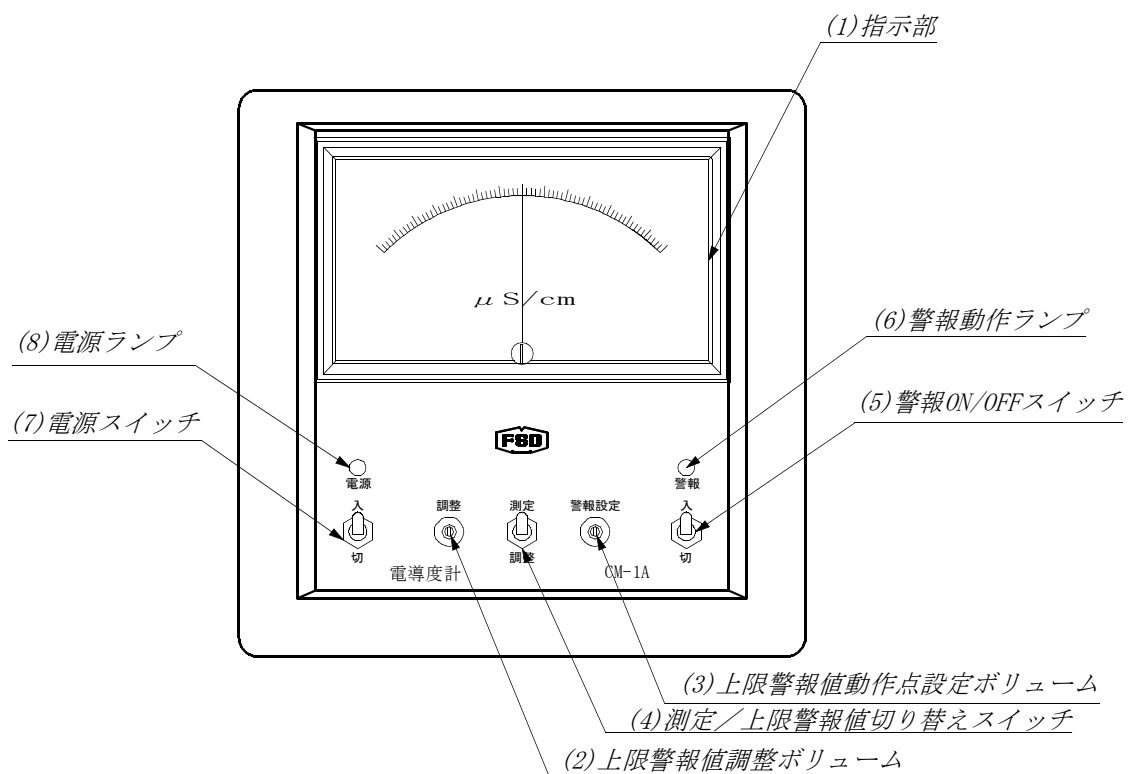
SCP-4A寸法図



六芯コード色別

- 1-茶
- 2-赤
- 3-黄
- 4-緑
- T1-白
- T2-黒
- S-シールド

3.2. 各部の機能



(1) 指示部

導電率測定値及び警報設定値を指示します。

(2) 上限警報設値調整ボリューム

このボリュームで上限警報値の動作点を決定します。

(3) 上限警報設値動作点設定ボリューム

(2) 上限警報設値調整ボリュームで動作点を決定後このボリュームを回し警報動作が行われる様設定します。

(4) 測定/上限警報値切り替えスイッチ

本スイッチが「測定」側の時導電率測定値を指示します。

本スイッチが「調整」側の上限警報設定値を指示します。

(5) 警報ON/OFFスイッチ

このスイッチを「OFF」にすると、警報接点を非動作とする事が出来ま。

(6) 警報動作ランプ

警報が発生した場合本ランプが点灯します

(7) 電源スイッチ

「入」側に倒すと本器に電源が供給されます。

(8) 電源ランプ

本器に電源が供給されたときに点灯します。

4. 設置方法

4.1. 設置場所

次の様な点を考慮の上、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。

4.2. 計器の取り付け方法

所定のパネルカット（145×145）を設け、計器本体の取り付け金具をはずして前面より計器を挿入し、取り付けパネルをはさんで裏面より添付の取り付け金具で固定して下さい。

4.3. 電極の設置方法

次の様な点を考慮の上、設置場所を選定して下さい。

- (1) 激しい振動のない場所。
- (2) 腐食性ガス、ほこりのない場所。
- (3) モーター等の誘導障害を及ぼす機器と離れている場所。
- (4) 保守点検等の容易な場所。
- (5) 被検液の液面が変動しても常に電極が液中にひたっているように取り付けて下さい。
- (6) 流速の影響は余り有りませんが、大きすぎると気泡が発生しやすく、少ないと指示の応答が遅くなります。
- (7) 電極ケーブルの長さは、メンテナンス時の取外しを考慮して余裕を持たせてご使用ください。

4.3.1. CP-4型電極の取り付け

(1) フランジ型の取り付け例

CP-4フランジ型

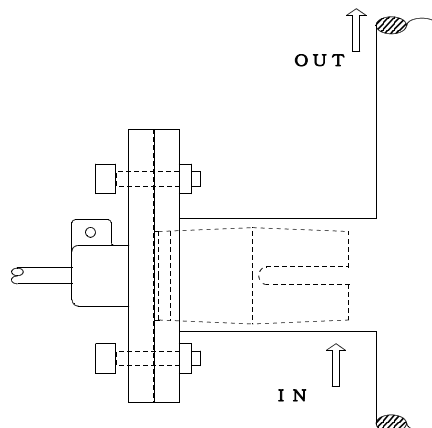


図4-1 CP-4フランジ取り付け例

(2) 投込型の取り付け例

CP-4投込型

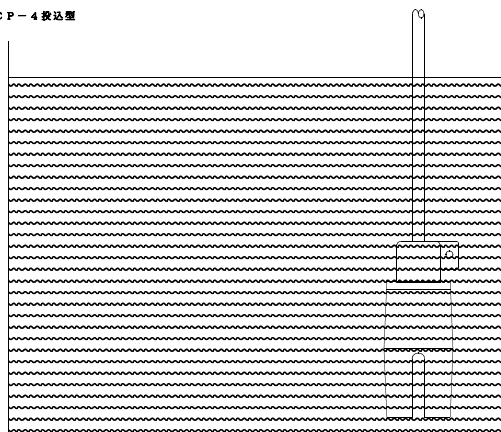


図4-2 投込型取り付け例

4.3.2. SCP-4A型電極の取り付け

ネジ部にシールテープを巻き付け配管に取り付けて下さい。電極取り付けの一例を下図に示します。

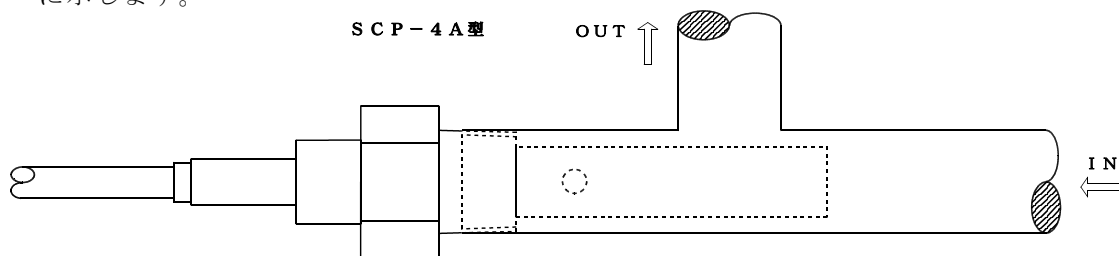


図4-3 SCP-4A取り付け例

4.4. 電源の接続方法

AC100V 50/60Hzを計器裏面端子台の「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。

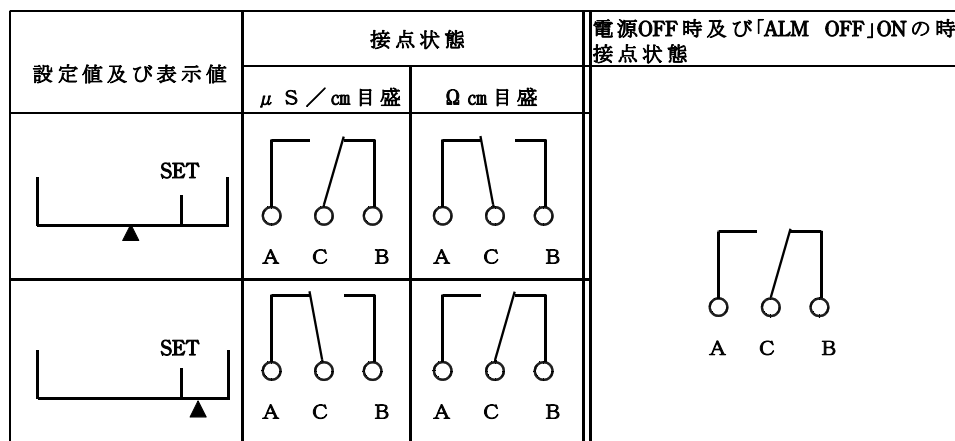
4.5. 記録計出力の配線方法

記録計や変換器を使用する場合は記録計±の端子に接続して下さい。標準では出力は200Ωの抵抗が接続された状態で0～200mVです。絶縁出力が必要な場合外部に変換器を接続して下さい

4.6. 警報接点出力の配線方法

警報接点として、ノーマルオープン(NO)、ノーマルクローズ(NC)接点を有しています。NC接点をご使用の場合は、電源断でもクローズになりますのでご注意ください。

4.7. 接点構成図



SET : 設定値
▲ : 測定値

5. 動作及び運転

5.1. 運転前の確認

本体配線、電極の取り付け、配線が終わりましたら次の点を確認して下さい。

- (1) 配線の間違い。
- (2) 電源電圧の確認。
- (3) 警報接点に容量以上の負荷が接続されていないか。

間違いがなければ電源を投入して下さい。計器は動作状態になります。

5.2. 警報設定

警報回路をご使用の場合は次の手順で行ってください。

◎用意するもの マイナスドライバー

5.2.1. 警報設定の方法

- (1)「警報 ON/OFF スイッチ」を"切"側に倒します。
- (2)「測定 / 上限警報値切り替えスイッチ」を"調整"側に倒します
- (3)「上限警報設値動作点調整ボリューム」を希望の上限警報値になるよう回します。
- (4)「上限警報設値動作点設定ボリューム」を回し警報動作ランプが点灯するいえ位置を調整します。
- (5)「測定 / 上限警報値切り替えスイッチ」を"測定"側に倒します
- (6)「警報 ON/OFF スイッチ」を"入"側に倒します。

以上で警報設定は終了です。

5.3. 警報動作

運転中に水質が変わり警報設定値を越えるとリレーが動作し、表面パネルの警報動ランプが点灯しリレーが動作したことを示します。

運転中に警報回路を働かせたくない場合は表面パネルの警報動作 ON/OFF スイッチを「切」側に倒すと、警報回路の動作が停止します。

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。

5.4. 使用上の注意

- (1) 電極先端に気泡がありますと測定妨害となります。
- (2) 電極金属部は直接手で触れないようにして下さい。

6. 保 守

6.1. 電極の保守

6.1.1. 電極の洗浄

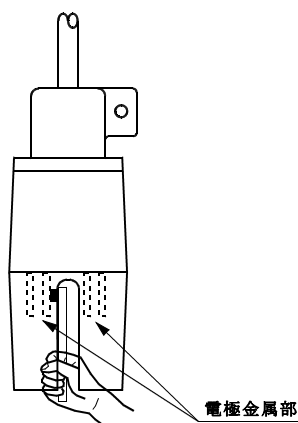
4 電極法は汚れに強い測定法ですが、極端に汚れが付着しますと正しい測定をすることが出来ません。そのようなときには電極を洗浄して下さい。

- ① 用意するもの
- ◎ ブラシ又は綿棒
- ◎ 中性洗剤

② 洗浄方法

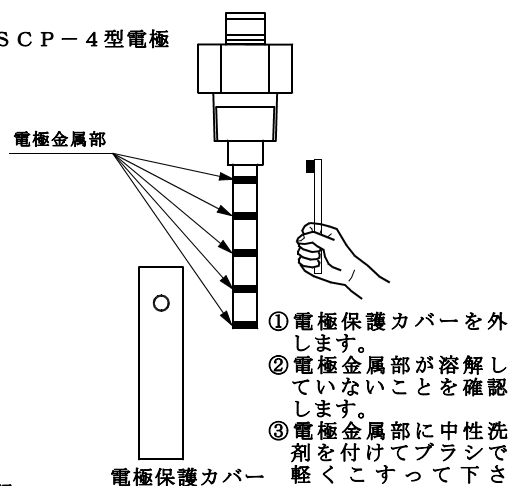
- ◎ 電極の金属部に中性洗剤を付けブラシ又は綿棒で軽くこすった後清水で水洗いして下さい。

CP-4型電極



- ① 電極金属部が溶解していないことを確認します。
- ② 電極金属部に中性洗剤を付け軽くこすって下さい。
- ③ 電極を清水で洗浄します。

SCP-4型電極



- ① 電極保護カバーを外します。
- ② 電極金属部が溶解していないことを確認します。
- ③ 電極金属部に中性洗剤を付けてブラシで軽くこすって下さい。
- ④ 電極を清水で洗浄します。
- ⑤ 電極保護カバーを取り付けます。

6.2. 電極コネクタ部の清掃

電極コネクタ部に浸水、汚れ等が有りますと絶縁抵抗が低下し正しい測定が出来ません。次に示す方法で清掃して下さい。

① 用意するもの

◎ ドライヤー

② 洗浄方法

◎ 電極のコネクタ部にドライヤー等で温風をあてて乾かして下さい。

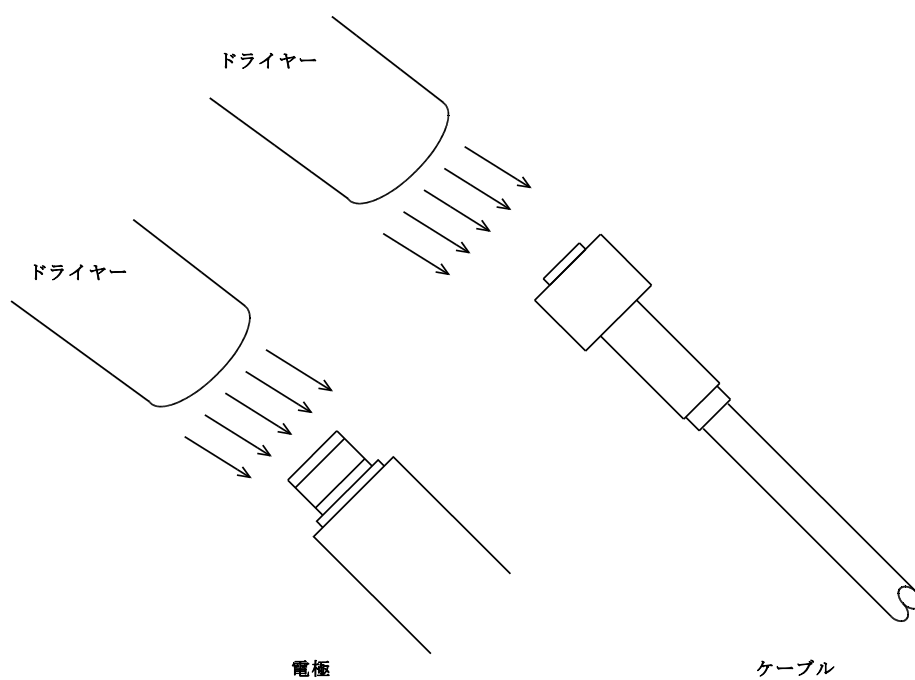


図6-1コネクタ除湿

6.3. 校正

標準液または導電率値が明かな溶液を十分に洗浄した容器に入れ測定して下さい。

◎ 塩化カリウム標準液（ $1409 \mu\text{S/cm } 25^\circ\text{C}$ ）の作製手順

塩化カリウム粉末 0.7440g を純水 1l 中に溶かす。

また標準液で確認できない測定範囲を持つ計器のときは、前記標準液を用い別の多レンジの導電率計で校正後、測定範囲内の溶液を作成し比較する方法があります。

7. 故障の発見と対策

現象	原因	対策
測定できない	(1) 計器本体異常 (2) 電極異常	納入業者に連絡 電極交換
電極ケーブル1、2、3、4を外しても指示が0にならない	(1) 計器本体の異常 (2) 電極の異常 (3) サーミスタの破損	納入業者に連絡 " "
測定値が安定しない	(1) 電極端子又は電極コネクタのゆるみ (2) 電極絶縁低下 (3) 電極に気泡がたまっている	端子又はコネクタを取り付ける 7.2. 参照 気泡を取り除く
オーバースケールになる	(1) 測定範囲をこえている (2) 電極破損又はケーブルショート	測定値を確認 納入業者に連絡
測定値が0のまま	(1) 電極破損又はケーブル断線	納入業者に連絡
測定値が合わない	(2) 電極の汚れ	7.1.1. 参照

8. 参考資料

溶液の温度特性について

溶液の電導度は温度が変わると変化します。ある温度を基準として電導度が変化する割合を示すのが温度係数で、単位は「%/℃」です。

一般的に温度係数は、強酸、強アルカリを除き2%/℃の割合で増加するとみて良いといえます。しかし厳密に言うと溶液の種類、濃度により異なってきます。

JISでは「水の試験では25℃の値を用いる」と規定しています

ある温度t℃における電導度S_tを25℃に換算した電導度S₂₅は次式で算出することができます。

$$S_{25} = \frac{S_t}{1 + \frac{(t - 25) \times 2}{100}} [\mu\text{S}/\text{cm}]$$