

CDO-2
DO 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

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
3. 構造	3
3-1計器の外観図	3
3-2各部の名称	4
3-3各部の機能	5
4. 設置方法	6
4-1計器の設置場所	6
4-2計器の取り付け方法	6
5. 計器の配線方法	7
5-1電極ケーブルの配線方法	7
5-2電源の配線方法	7
5-3O U T + - の配線方法	8
5-4警報接点出力の配線方法	8
5-4-1接点構成図	8
5-4-2警報動作幅 (D I F)	11
6. 操作及び運転	12
6-1運転前の確認	12
6-2電源投入時の状態	12
6-3校正	12
6-3-1電極のウォーミングアップ	12
6-3-2校正液の準備	12
6-3-3校正方法	13
6-3-4警報 (ALM) の設定	14
6-3-5警報動作幅 (DIF) の設定	15
6-3-6 A L M O F F	15
6-3-7測定項目の切り換え	15
6-3-8エラーコード	16
7. 保 守	16
7-1定期点検	16
7-2臨時点検	16
7-3故障の発見と対策	16
8. 水中の溶存酸素量の飽和量	17

1. 概要

本器は隔膜ポーラログラフ方式を採用したD I N 9 6規格の溶存酸素計です。

用水や排水中の溶存酸素量の連続測定に、また警報回路が内蔵されていますので一定量または以下での警報を出すことができます。伝送出力として入力と絶縁された4～20mAを有します。

2. 仕様

- (1)形式 C D O - 2
- (2)測定方式 隔膜ポーラログラフ方式
- (3)測定項目及び範囲
- | | | |
|------|----------|---------------------|
| 溶存酸素 | 0～20mg/l | 25℃基準(最小表示0.01mg/l) |
| 飽和比 | 0～100% | (最小表示0.1%) |
| 温度…… | 0～50℃ | (最小表示0.1℃) |
- (4)直線性
- | | | |
|------|-------|------------|
| 溶存酸素 | ±1% | (電極等価入力にて) |
| 飽和比 | ±1% | (電極等価入力にて) |
| 温度 | ±0.5℃ | |
- (5)繰り返し性
- | | | |
|------|-------|------------|
| 溶存酸素 | ±1% | (電極等価入力にて) |
| 飽和比 | ±1% | (電極等価入力にて) |
| 温度 | ±0.5℃ | |
- (6)校正方法 ゼロ液、各温度に於ける大気中の飽和溶存酸素(スパン液)による自動校正
- (7)表示 3・1/2桁 LEDデジタル表示
- (8)伝送出力 飽和比及び溶存酸素 DC4～20mA絶縁出力 負荷抵抗500Ω
- (9)警報(ALM)出力
- | | |
|------|-----------------------------------|
| 警報点数 | 2点(上限、下限)
(上限、上上限、または下限、下下限も可) |
| 接点構成 | 1 a b |
| 接点容量 | AC250V 5A(抵抗負荷) |
| 設定方法 | 前面パネルスイッチによる |
- (10)警報動作幅(DIF) 0～2mg/l
設定方法 前面パネルスイッチによる
- (11)温度補償 マイクロコンピューターによる自動温度補償
温度補償範囲 0～50℃
- (12)本体構造 屋内パネル取付形(D I N 9 6)
- (13)外形寸法 96(W)×96(W)×154(D)
(パネルカット 91.5×91.5)
- (14)電源 AC100VまたはAC200V±10% 50/60Hz

- (15)消費電力 約 1 0 V A
- (16)周囲温度 0 ~ 4 5 °C
- (17)重量 約 1 k g

3. 構造

3-1計器の外観図

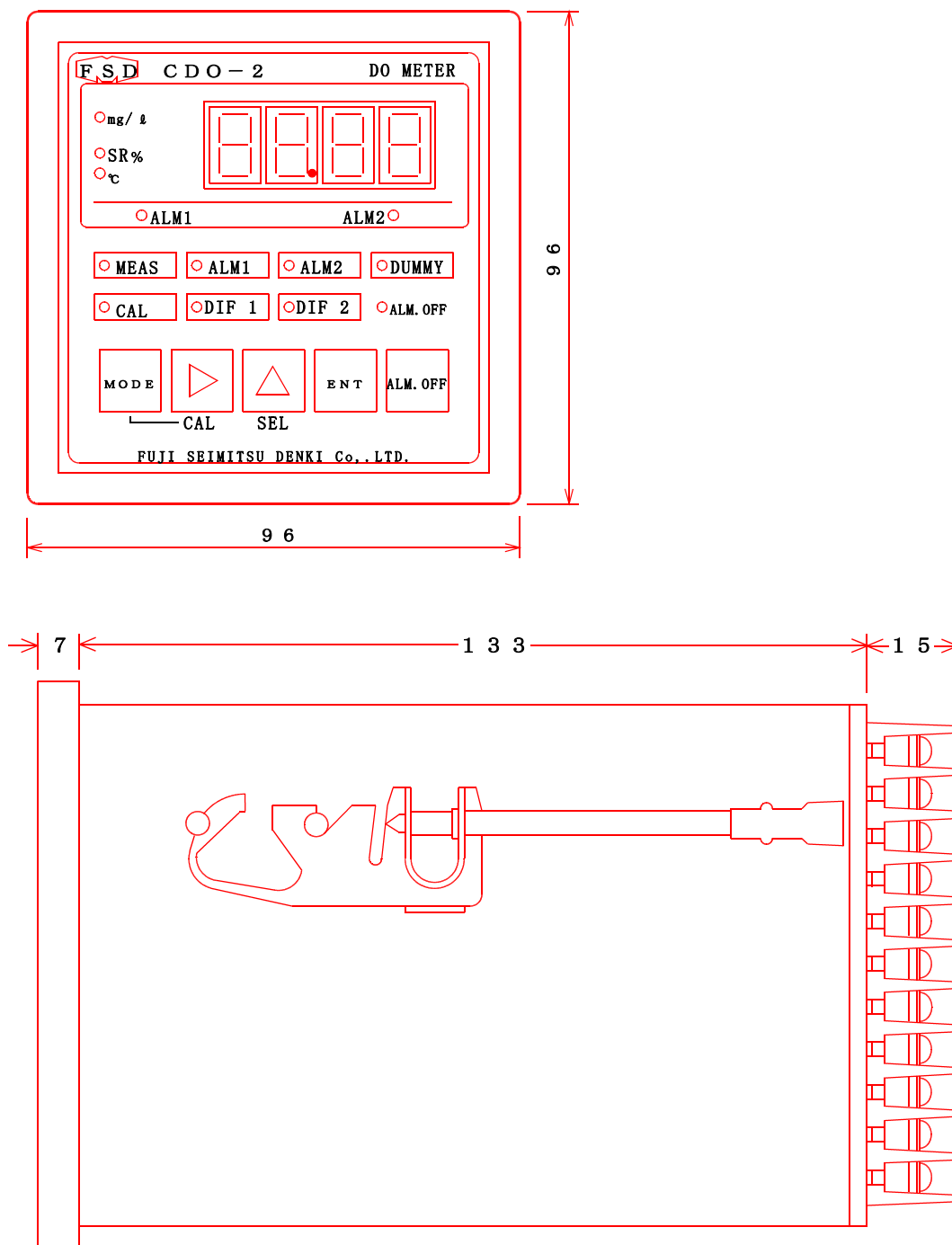


図3-1計器寸法図

3-2各部の名称

前面パネル

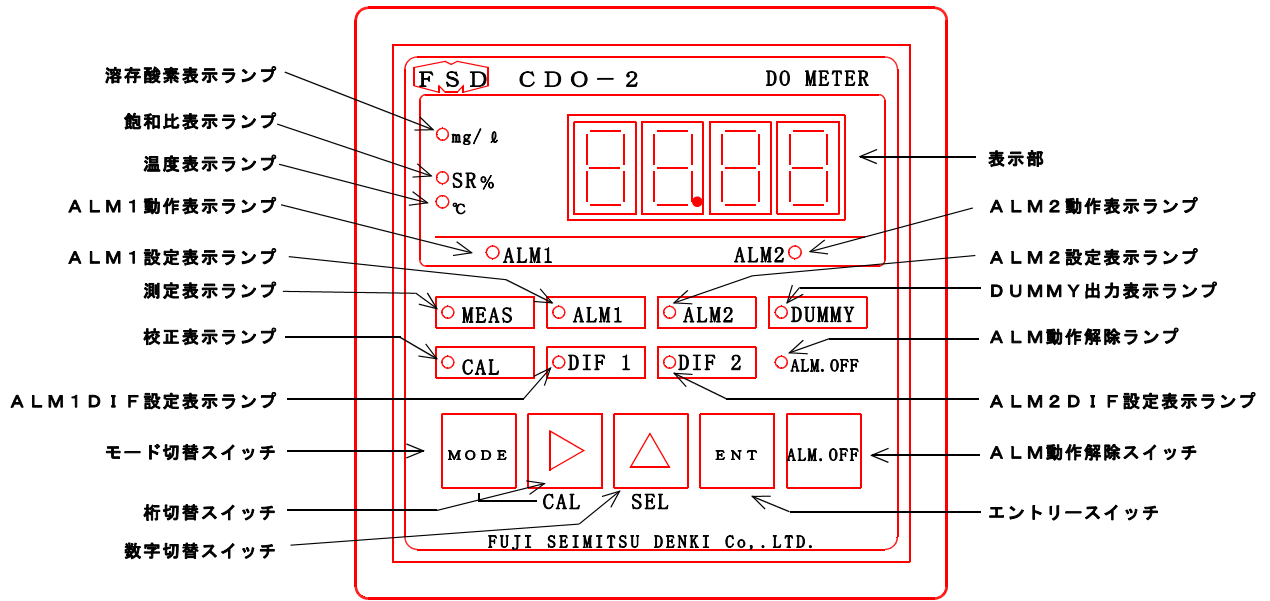


図3-2前面パネル図

裏面端子台

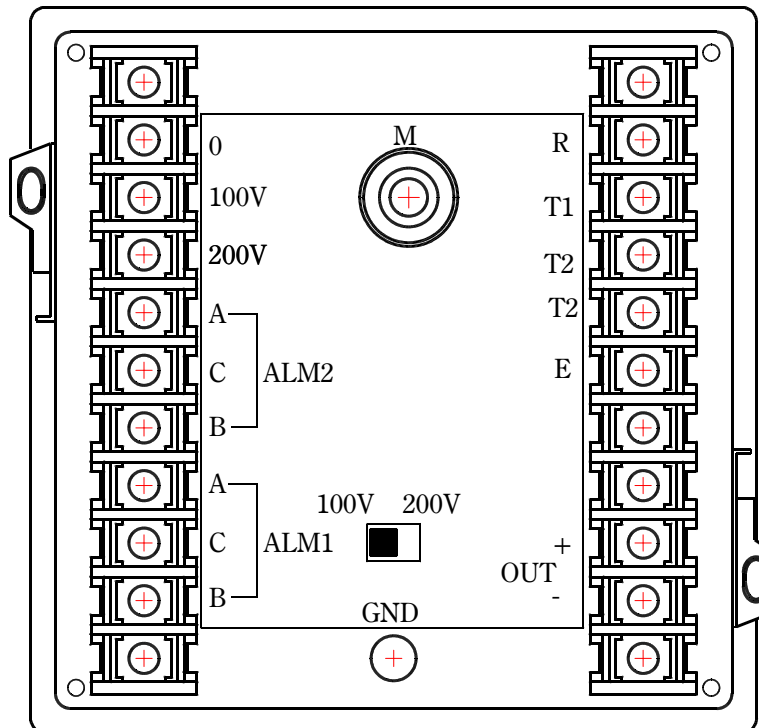
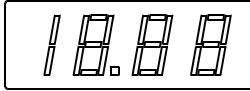


図3-3端子配置図

3-3各部の機能



溶存酸素、飽和比、温度等を切替えにより表示します。



溶存酸素測定時点灯します。



飽和比測定時点灯します。



温度測定時点灯します。



ALM2が動作しているときに点灯します。



ALM1が動作しているときに点灯します。



溶存酸素、飽和比、温度の測定時に点灯します。



標準液校正時に点灯します。



ALM1の設定時に点灯します。



ALM1のDIF設定時に点灯します。



ALM2の設定時に点灯します。



ALM2のDIF設定時に点灯します。



DUMMYで出力を出している時に点灯します。



警報動作を断にしたとき点灯します。



約0.5秒同時に押すと標準液校正モードとなります。



約0.5秒押すと測定から設定モードに切替えができます。


MEAS→ALM1→DIF1→ALM2→DIF2→DUMMYと変化します




このスイッチを押すとALM OFFが点灯し、ALM接点の動作は停止します。



測定時に押すと溶存酸素、飽和比、温度の切替えができます。

設定時に押すと  で決められた桁の数値が1上昇します。

 このスイッチを押すと設定値を変更する桁が移動します。(ALM,DIF,DUMMY等)

 このスイッチを押すと   で設定された値が計器に入力されます。

4. 設置方法

4-1計器の設置場所

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 (91.5 × 91.5) 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取り付け金具で固定して下さい。

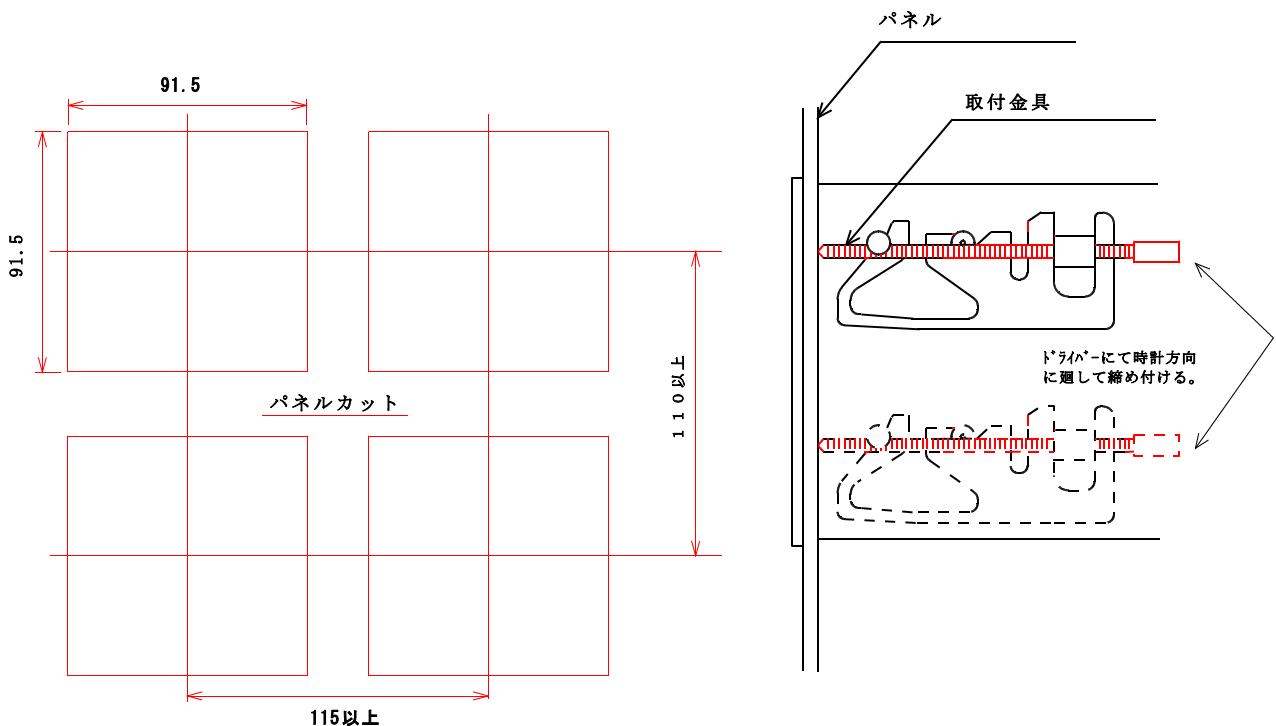


図4-1パネルカット及び計器の取り付け

5. 計器の配線方法

5-1 電極ケーブルの配線方法

電極ケーブルの末端に表示されている「M」「R」「T1」「T2」「T2」「S」の端子を計器裏面の端子台「M」「R」「T1」「T2」「T2」「S」にそれぞれ配線して下さい。

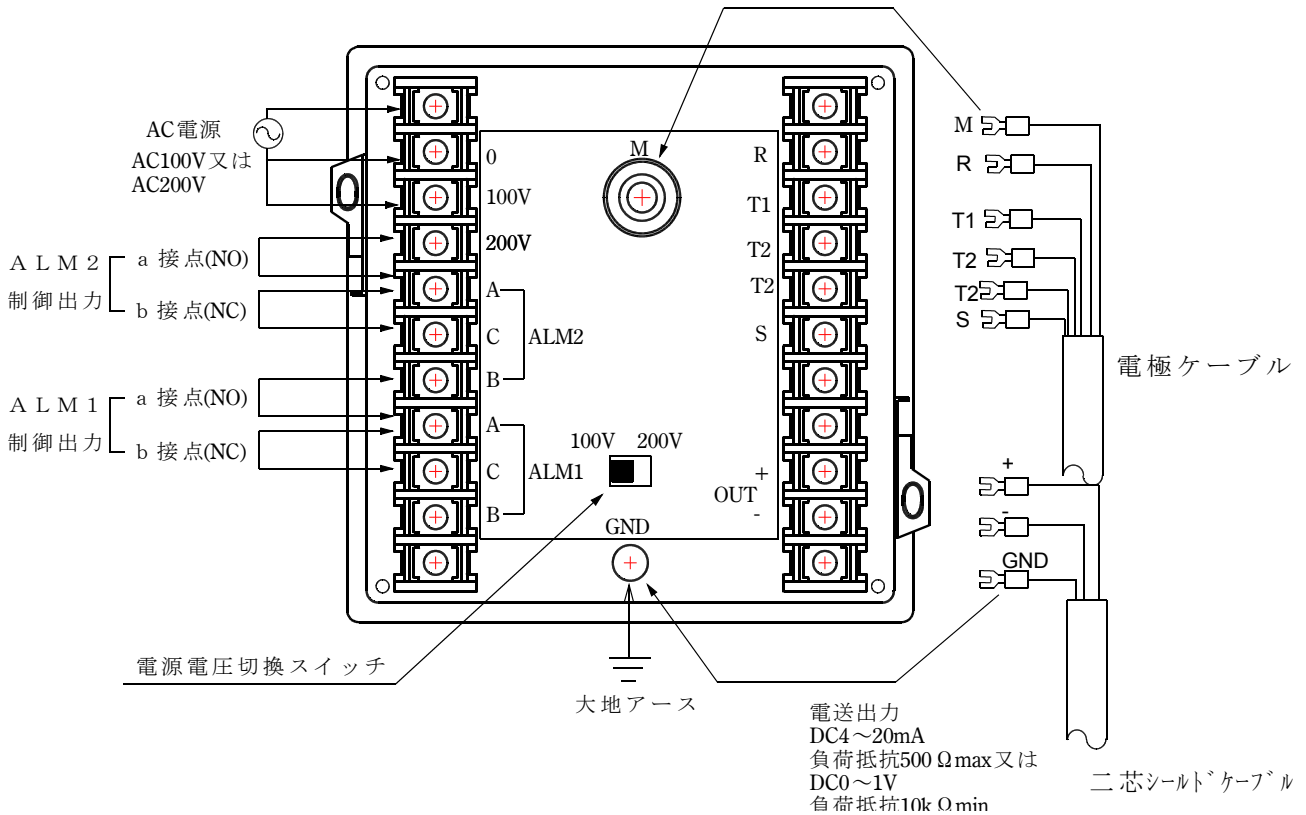


図5-1端子配線

5-2 電源の配線方法

電源がAC100Vの時には計器裏面端子台の「100V」「0」端子に、AC200Vの時には「200V」「0」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。

5-3 O U T + - の配線方法

入力抵抗 $500\ \Omega$ までの記録計、各種変換器が接続できます。信号は DC 4 ~ 20 mA 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。

配線にはシールドケーブルを使用して、シールドは G N D 端子に接続して下さい。

5-4 警報接点出力の配線方法

警報接点出力として A L M 1 , A L M 2 の 2 つを有しております。定格内の負荷を接続して下さい。

5-4-1 接点構成図

(1) A L M 1 が L、A L M 2 が H の場合

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	
	ALM1 (L)	ALM2 (H)	ALM1 (L)	ALM2 (H)

図5-2 L , H時の接点構成図

▲ : 測定値

A L M 1 : A L M 1 設定値

A L M 2 : A L M 2 設定値

(2) A L M 1 が H、A L M 2 が H H の場合

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	
	ALM1 (H)	ALM2 (HH)	ALM1 (H)	ALM2 (HH)

図5-3H, H H時の接点構成図

▲ : 測定値

A L M 1 : A L M 1 設定値

A L M 2 : A L M 2 設定値

(3) ALM1がLL、ALM2がLの場合

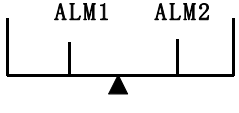
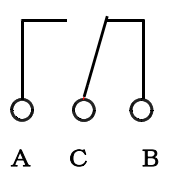
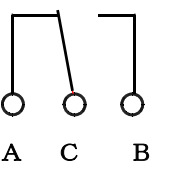
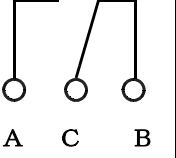
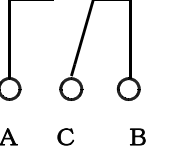
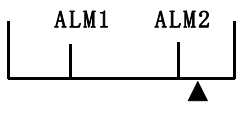
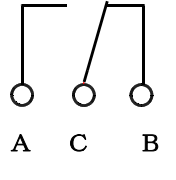
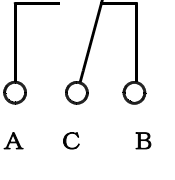
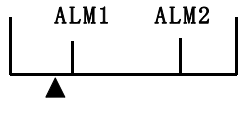
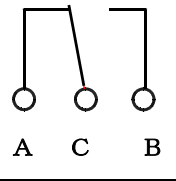
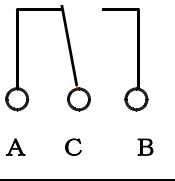
設定値及び表示値	接点状態		電源OFF時及び「ALM OFF」ONの時の接点状態	
	ALM1(LL)	ALM2(L)	ALM1(LL)	ALM2(L)
				
				
				

図5-4 LL, L時の接点構成図

▲：測定値

ALM1：ALM1設定値

ALM2：ALM2設定値

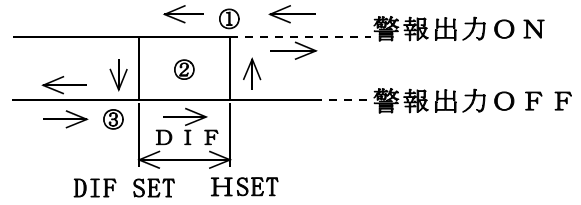
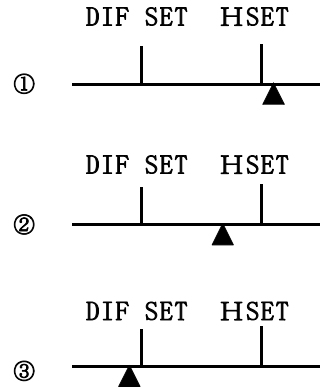
⚠ 注意

- ◎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 120Ω+0.1μF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。

5-4-2警報動作幅 (D I F)

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 (D I F) を設定する事が出来ます。警報動作幅 (D I F) の概要を次ぎに示します。

HまたはHH動作の場合



HSET: H動作時設定値
LSET: L動作時設定値
DIF SET: D I F設定値

LまたはLL動作の場合

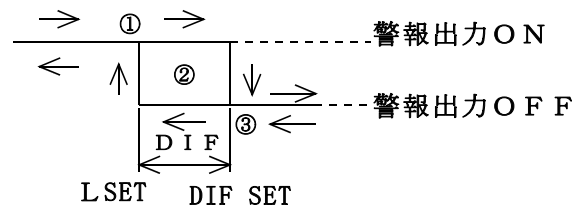
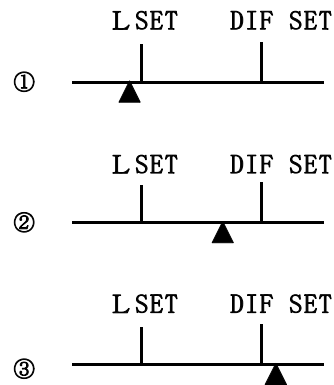


図5-5警報動作幅 (D I F)

6. 操作及び運転


6-1 運転前の確認

本体配線、電極ホルダーの取り付け及び配線が完了後次の点を確認してください。

1. 配線のミス
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

間違いがなければ計器のカバーを取り付け電源を投入してください。

6-2 電源投入時の状態

電源投入後表示器は  を数秒間表示し、その後測定を開始します。また警報出力及び伝送出力は電源投入から約1分間非動作となります。

6-3 校正

6-3-1 電極のウォーミングアップ

電極の出力を安定させるため次の手順でウォーミングアップをして下さい。

電極を計器の端子に接続した状態で、計器をMEASの状態にしておきます。電極を飽和溶存酸素液（純水）に浸します（30～60分間放置）この液の温度はなるべく校正液の温度と同じにして下さい。

6-3-2 校正液の準備







1. ゼロ校正液
亜硫酸ナトリウム（無水）を純水に溶かして5%以上の溶液（まだ溶けていない結晶がある状態の液）を調製します。校正の都度調製して下さい。
2. スパン校正液
スターラ等で15分以上強く攪拌し続けている純水（飽和溶存酸素液）を準備して下さい。
3. 洗浄用純水

注意

◎校正液とウォーミングアップに用いる液の温度とが異なると、温度補償抵抗や、電極が温度に追従するのに時間がかかりますので、なるべく同一温度にして下さい

6-3-3校正方法




①ゼロ校正

1. 電極先端に気泡を付けないように軽く振りながらゼロ校正液に電極をいれます。
2.   スイッチを同時に0.5秒以上押すと表示及び  LEDが点灯します。
3.  スイッチを0.5秒以上押すと表示器が点滅し、校正を開始します。
4. 電極の出力が安定すると表示の点滅はストップ  LEDは点滅を継続します。
5.  スイッチを0.5秒以上押します。ゼロ校正値が本器に入力されます。
6. 電極に付着したゼロ校正液を純水で充分洗い落とします。





注意

- ◎電極にゼロ液が付着した状態でスパン液に入れるとスパン液の濃度が変わり、正確な校正が出来ません。ゼロ液は十分に洗い落として下さい。
- ◎電極先端に気泡が付着していると指示が不安定となり正確な校正が出来ません。気泡は取り除いて下さい。




注意

- ◎一度使用した校正液を再使用する事は避けてください。
- ◎校正を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。
- ◎ゼロ及びスパン校正終了後  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0.5秒以上押してください。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。







②スパン校正

1. 電極先端に気泡を付けないように軽く振りながらスパン校正液に電極をいれます。
2.  スイッチを0.5秒以上押すと表示器が点滅し、校正を開始します。
3. 電極の出力が安定すると表示の点滅はストップ  LEDは点滅を継続しす。
4.  スイッチを0.5秒以上押します。スパン校正値が本器に入力されます。
5.  スイッチを0.5秒以上押します。MEASに戻ります。







注意

- ◎一度使用した校正液を再使用する事は避けてください。
- ◎校正を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。
- ◎ゼロ及びスパン校正終了後  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0.5秒以上押してください。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。

6-3-4警報 (ALM) の設定


1.  スイッチを0.5秒以上押します。ALM1設定になり、現在設定されている値を表示します。ALM2設定とするときは、 スイッチを2回押します。
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(ALM2)の設定値が表示されます。
6.  スイッチによりMEASに戻します。

6-3-5 警報動作幅 (DIF) の設定


1.  スイッチを 0.5 秒以上押します。MEAS から設定モードになります。
2.  スイッチを押して DIF1 (DIF2) に切り換えます。
3.  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。
4.  スイッチにより数値を設定値に合わせます。
5. 3. - 4. を繰り返し各桁の数値を合わせます。
6.  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 (DIF2) の設定値が表示されます。
 スイッチにより MEAS に戻します。




6-3-6 ALM OFF


警報機能を非動作にしたいときは次のように操作してください。

 スイッチを押すと \circ ALM OFF が点灯し警報機能は非動作になります。


6-3-7 測定項目の切り換え

測定時  にスイッチを押すと測定値は溶存酸素、飽和比、温度と順次切り替わり

   の LED がそれぞれ点灯します。

また溶存酸素、飽和比、が選択された状態で  スイッチを押すと次回電源投入時、選択された測定項目を最初に指示し、伝送出力及び警報設定も選択された項目で出力されます。工場出荷時は溶存酸素が選択されています。

注意

◎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。

◎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。

6-3-8エラーコード

測定時及び校正時に異常があったことを知らせるため表 I のエラーコードが出力されます

エラーコード	意味	定義
E-1	電極異常	校正時ゼロ、スパンが規格外
E-2	応答速度異常	校正時電極出力が5分以内に安定しない
oF-1	オーバーフロ	溶存酸素22mg/lを超えたとき
oF-2	〃	飽和比110%を超えたとき
oF-3	〃	温度110℃を超えたとき
oF-5	〃	温度51℃を超えたとき（温度補償範囲外）
uF-1	アンダーフロー	溶存酸素-1.00mg/lを超えたとき
uF-2	〃	飽和比-1.0%を超えたとき
uF-3	〃	温度-10℃を超えたとき
uF-5	〃	温度-1.0℃を超えたとき（温度補償範囲外）

表 I エラーメッセージ一覧表

7. 保 守

7-1定期点検

液の状態により点検周期は異なりますがある一定周期毎にゼロ及びスパン校正を行って下さい。

7-2臨時点検

電極の不具合により電極の内部電極を磨いたとき、隔膜、ダイヤフラムを交換したとき等ゼロ及びスパン校正を行って下さい。

7-3故障の発見と対策

現象	原因	処置
oF、uF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。

8. 水中の溶存酸素量の飽和量

温度 ℃	水中の塩化物イオン量 $\text{mg Cl}^- / \ell$					塩化物イオン $100\text{mg Cl}^- / \ell$ ごとに差し引 く溶存酸素量 $\text{mg O} / \ell$
	0	5,000	10,000	15,000	20,000	
	溶存酸素量 $\text{mg O} / \ell$					
0	14.16	13.40	12.63	11.87	11.10	0.0153
1	13.77	13.03	12.29	11.55	10.80	0.0148
2	13.40	12.68	11.97	11.25	10.52	0.0144
3	13.04	12.35	11.65	10.95	10.25	0.0140
4	12.70	12.03	11.35	10.67	9.99	0.0135
5	12.37	11.72	11.06	10.40	9.74	0.0131
6	12.06	11.42	10.79	10.15	9.51	0.0128
7	11.75	11.15	10.52	9.90	9.28	0.0124
8	11.47	10.87	10.27	9.67	9.06	0.0120
9	11.19	10.61	10.03	9.44	8.85	0.0117
10	10.92	10.36	9.79	9.23	8.66	0.0113
11	10.67	10.12	9.57	9.02	8.47	0.0110
12	10.43	9.90	9.36	8.82	8.29	0.0107
13	10.20	9.68	9.16	8.64	8.11	1.0104
14	9.97	9.47	8.97	8.46	7.95	0.0101
15	9.76	9.27	8.78	8.29	7.79	0.0099
16	9.56	9.06	8.60	8.12	7.63	0.0096
17	9.37	8.90	8.44	7.97	7.49	0.0094
18	9.18	8.73	8.27	7.82	7.36	0.0091
19	9.01	8.57	8.12	7.67	7.22	0.0089
20	8.84	8.41	7.97	7.54	7.10	0.0087
21	8.68	8.26	7.83	7.40	6.97	0.0086
22	8.53	8.11	7.70	7.26	6.85	0.0084
23	8.39	7.98	7.57	7.16	6.74	0.0082
24	8.25	7.85	7.44	7.04	6.65	0.0081
25	8.11	7.72	7.32	6.95	6.52	0.0079
26	7.99	7.60	7.21	6.82	6.42	0.0078
27	7.87	7.48	7.10	6.71	6.32	0.0077
28	7.75	7.37	6.99	6.61	6.22	0.0076
29	7.64	7.26	6.88	6.51	6.12	0.0076
30	7.53	7.16	6.78	6.41	6.03	0.0075
31	7.43	7.06	6.66	6.31	5.93	0.0075
32	7.32	6.96	6.59	6.21	5.84	0.0074
33	7.23	6.86	6.49	6.12	5.75	0.0074
34	7.13	6.77	6.40	6.03	5.65	0.0074
35	7.04	6.67	6.30	5.93	5.56	0.0074