

溶存水素分析計

KM2100DH

取扱説明書

はじめに

この製品をご採用いただき、まことにありがとうございます。取り扱いにあたって、次の点にご配慮をお願いいたします。

- (1) この説明書は、実際に操作されるご担当者のもとへお届けください。
- (2) この説明書にそって正しくご使用ください。

(有)共栄電子研究所

目次

目次	2
1. 安全のために	4
1.1. 取扱説明書について	4
1.2. マーク類の意味	4
1.3. 安全上のご注意	4
2. 概要	5
3. 仕様	5
3.1. 総合仕様	5
3.2. フローセル仕様	6
3.3. 専用ケーブル仕様	6
3.4. 水素電極仕様	6
4. 開梱	7
4.1. 構成品	7
4.2. 形式指定	7
4.3. 付属品	7
5. 設置・配管	8
5.1. 取付場所	8
5.2. 取付方法	8
5.2.1. モニタ	8
5.2.2. フローセル	9
5.3. 配線	10
5.4. 配管	10
6. 構成図	11
7. 運転	12
7.1. 各部の名称	12
7.1.1. 表示パネル	12
7.1.2. 外部接続端子	13
7.2. 電極の準備	14
7.2.1. 電極外観図	14
7.2.2. 電極隔膜部構造図	15
7.3. 運転準備	15


7.4. 運転	15
7.4.1. 電極、フローセル組込み図	16
8. 校正	17
8.1. 簡易校正	17
8.1.1. 電氣的ゼロ校正	17
8.2. ガス校正セルによるゼロ、スパン校正	17
8.2.1. ゼロ校正 (N_2 ガス使用)	17
8.2.2. スパン校正 (水素標準ガス使用)	17
8.2.3. 水素の水に対する溶解度	18
9. 保守	19
9.1. 電極の校正	19
9.2. 隔膜の洗浄	19
9.3. 電解液の交換	19
9.4. 電極の保存	19
9.5. 電極の再生	19
9.5.1. 指示極の再生	19
9.5.2. 参照極の再生	19
9.6. 保守点検周期表	20
10. 故障と対策	21
10.1. トラブルシューティング	21
10.2. 電極のチェック	22
10.2.1. 電極コネクタのピン番号	22
10.3. モニタ4～20MA出力の調整	22
11. 付記	23

1. 安全のために

1.1. 取扱説明書についてのお願い

- ✓ 取扱説明書は、始動時だけでなく、運転停止、保守時にも必要です。いつもお手元に置いてご活用ください。
- ✓ 取扱説明書を紛失または汚損したときには、販売店または当社へ発注して取り寄せてください。
- ✓ 万一、取扱説明書に乱丁、落丁などの不備があるとき、または内容に不審な点、誤り、記載漏れなどがあるときは、ご面倒をおかけしますが、販売店または当社等へお知らせくださるようお願い申し上げます。
- ✓ 取扱説明書や警告ラベル（製品に貼り付け）の図には、理解しやすくするなどの理由から、形状や画面の一部を省略したり、抽象化したものがありますので、あらかじめご了承ください。
- ✓ 取扱説明書の知的所有権は当社に帰属します。当社に無断で、全部または一部を第三者に公開しないで下さい。

1.2. マーク類の意味

- ✓ 取扱説明書や警告ラベルの警告・注意表記で使用されている図記号とその他のマーク類の意味は、次のとおりです。なお、警告ラベルのシンボルマーク  は、危険の存在を知らせると同時に、「取扱説明書を参照して下さい。」との意味を持たせてあります。

✓ <注 意>

- ✓ 回避しないと、軽傷を負うかまたは物的損害が発生する危険な状況が生じることが予見できることを示します。軽傷とは、治療に入院や長期の通院を要さないもの、物的損傷とは、製品本体の損害、及び家屋、家財など製品以外の周辺のものに及ぼす損害（拡大損害）をいいます。

1.3. 安全上のご注意

✓ <注 意>

- ✓ 溶存水素計は、空気中で水素ガスを拡散させる場合があり、一ヶ所にたまりスイッチの火花などが引火すると爆発する恐れがありますので、作業中は随時換気に心がけてください。

2. 概要

この製品は、溶液中の溶存水素を測定するパネル取付 96 角型溶存水素計です。測定範囲、伝送出力などの仕様については下記参照

3. 仕様

3.1. 総合仕様

製品名	溶存水素計
型式	KM-2100DH
測定対象	溶液中の溶存水素
測定方式	隔膜式ポーラロ電極法 温度補償付 15℃～35℃
測定範囲	0～2.00ppm/0～1999ppb (0～2.00mg/L/0～1999 μg/L)
繰返し性	フルスケールの±1%±1dig (一定条件にて)
応答性	90%応答 約 30 秒 (N ₂ →H ₂ ガスにて)
指示表示	LEDによる 3 1/2 桁デジタル表示 (最小分解能 10ppb)
測定液温度	0～50℃
周囲温度・湿度	0～50℃ 90%RH 以下
温度補償範囲	15～35℃
伝送出力	DC4～20mA 非絶縁、負荷抵抗 500Ω以下
警報出力	無電圧メーク接点出力 接点容量 AC250V 5A 抵抗負荷 (LOW,HIGH)
電源電圧	AC100/200V±15%、50/60Hz
消費電力	6VA
ケース材質	鋼板
塗装色	マンセル N1.5 (半つや)
重量	約 1.2 kg
外形寸法	約 97(w)×97(h)×135(d)mm
変換部とフローセルとの最大距離	5m 標準 1m

3.2. フローセル仕様

製品名	フローセル
型式	KF-10
ケース材質	PVC
重量	約 170g
接液部	PVC
測定圧力	1.5 kg/cm ² (150kpa)以下
試料流量	50~200ml/min

3.3. 専用ケーブル仕様

製品名	専用ケーブル
型式	標準 KW-10H 1.0m 端末加工あり
材質	PVC

3.4. 水素電極仕様

製品名	水素電極
型式	KH-10
測定方式	隔膜形ポーラログラフ式
接液部材質	FEP PVC シリコンゴム
電極コネクタ	防水型 樹脂製 ワンタッチ
電極再生周期	6ヶ月に一度 (連続使用)
電解液の交換周期	電極再生時に行う
膜の交換周期	電極再生時に行う
極材質	アノード: 銀-塩化銀 カソード: 白金 黒
電解液	無機電解質溶液

4. 開梱

構成品の表に記載されたモニタ、フローセル、標準付属品等に不足、破損のないことを確認します。

4.1. 構成品

モニタ	1
フローセル KF-10	1
電極	1
専用ケーブル	1

4.2. 形式指定

モニタ	
モニタ型番	KM-2100DH
レンジ	0~2.00ppm/0~1999ppb 及び 0~2、0~20%

電極	
電極型番	KH-10
リード長さ	1m

4.3. 付属品

モニタ標準付属品	
取扱説明書	1
取付金具	1式
電極標準付属品	
取扱説明書	1

5. 設置・配管

5.1. 取付場所

- ✓ 振動、衝撃の少ないところ
- ✓ 周囲温度 0~50℃、湿度 90%以下でなるべく常温、常湿のところを選んでください。
- ✓ 強い輻射熱や直射日光を受けるところは避けてください。
- ✓ 塵、ほこり、腐食性ガスの少ないところ。
- ✓ 配線、保守、点検が容易に出来るところ。
- ✓ 大電流、スパークなどの電氣的誘導障害の少ないところ。
- ✓ モニタとフローセルの距離は 1m 以内にして下さい。

⚠ <注 意>

測定中に溶液中の水素が空气中に拡散する場合がありますので、換気には充分ご配慮ください。

5.2. 取付方法

5.2.1. モニタ

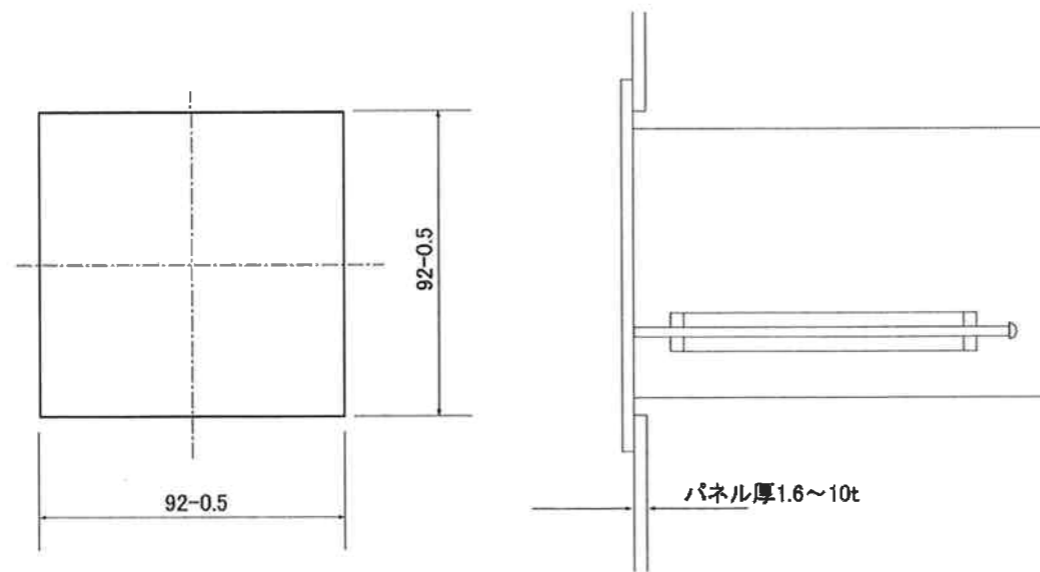


Fig-1 パネルカット寸法およびパネル取付状態

図 1

5.2.2. フローセル

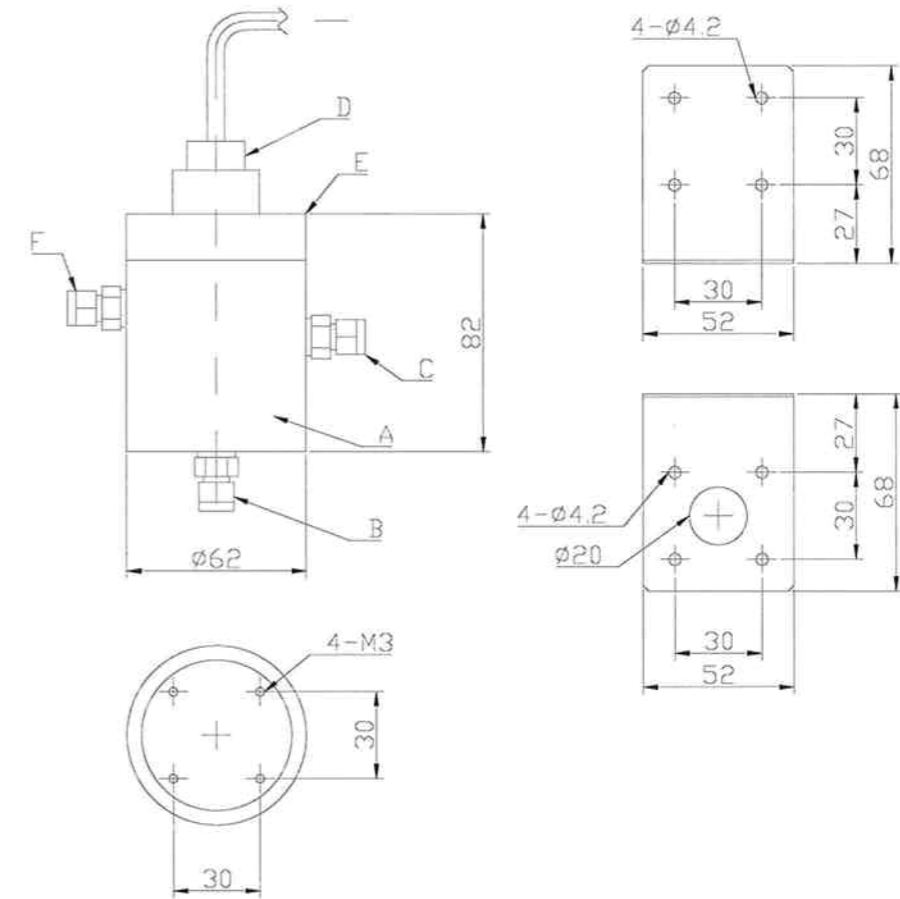


図 2

A	ボディー	PVC グレー
B	サンプル入口	1/4PT φ4×6 チューブフィッティング
C	サンプル出口	1/4PT φ4×6 チューブフィッティング
D	電極	KH-10
E	電極保持蓋	PVC グレー
F	オーバーフロー出口	1/4PT φ4×6 チューブフィッティング

5.3. 配線

配線は下図（図3）に従って接続し、次の点に注意してください。

- ✓ モニタとフローセルとの接続は専用ケーブルを使用してください。
- ✓ 電極及び出力ケーブルは電源配線（AC100V、200V等）と同一の鉄管配線は避けて、出来るだけ遠くに離してください。
- ✓ 出力信号4~20mAは外部に抵抗値として最大500Ωまで接続できます。

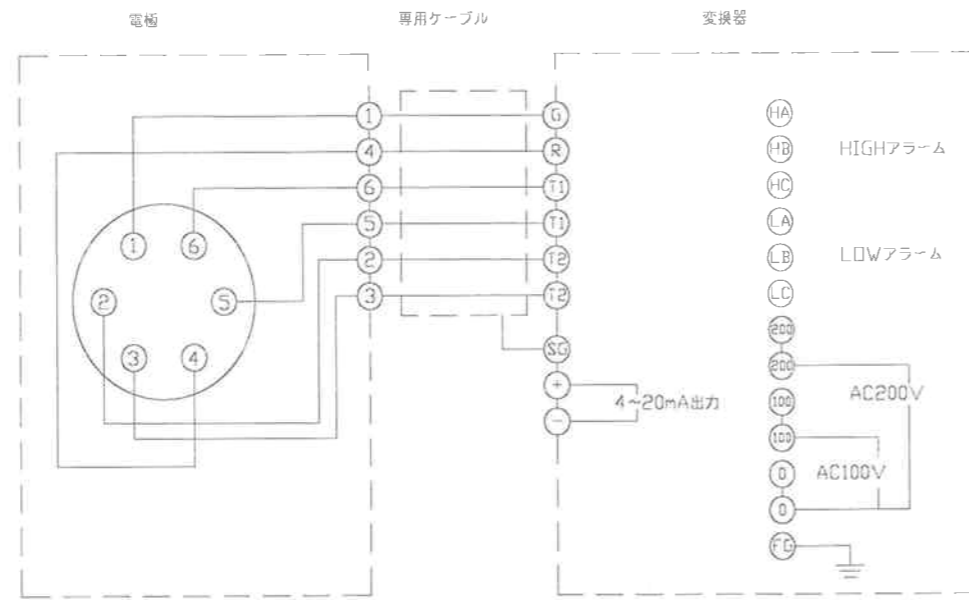


図 3

5.4. 配管

配管は外径が6mmのシンフレックスチューブ（N5・4・6×4）などのチューブをご利用ください

採水ポイントから測定液入口までの配管の長さは可能な限り短くしてください。

測定液入口および出口の継手にそれぞれφ6のチューブを接続してください。

測定液入口の配管は、測定だけでなく、計器校正用ゼロ水およびスパン校正用の水素飽和水も吸引できるようにしてください。

測定液出口に接続したチューブの一方は排水ラインに接続してください。また、配管に逆圧がかからないようにご注意ください。

6. 構成図

本装置の構成は以下（図4）に示す通りです。

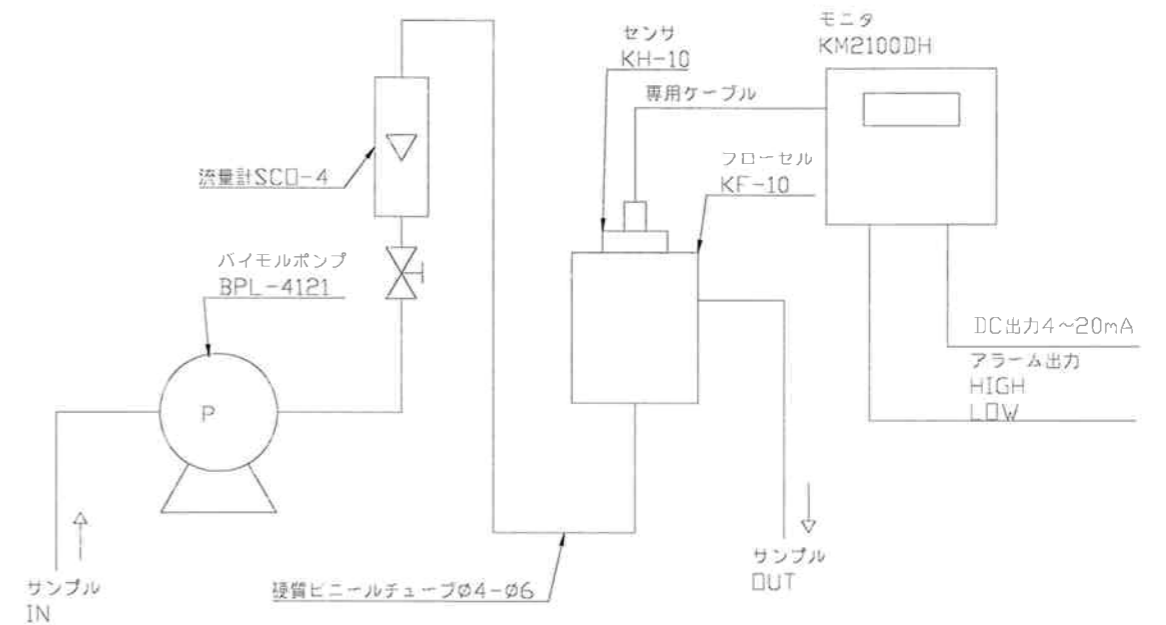


図 4

7. 運転

7.1. 各部の名称

7.1.1. 表示パネル

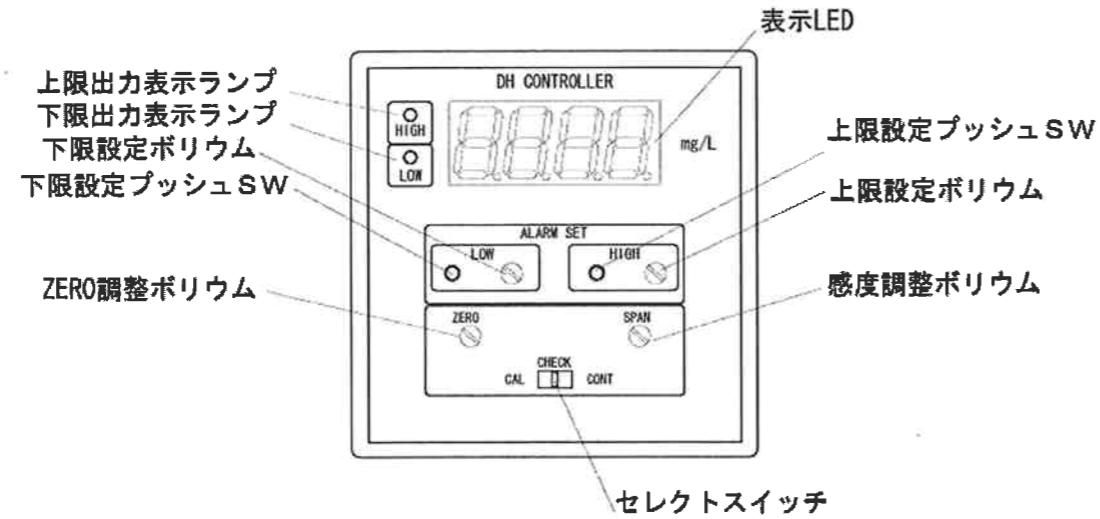


図 5

名称	機能	
表示 LED	測定値を表示します	
SPAN	スパン校正時に (-) ドライバーで調整します	
ZERO	ゼロ校正時に (-) ドライバーで調整します	
セレクトスイッチ	CHECK	ゼロ校正時に使用します。ここに合わすと電氣的にゼロモードになります。
	CAL (MEAS)	測定 (MEAS) 及び校正 (CAL) を行います。
	CONT	設定値を超えるとアラーム信号 (接点 a、b) を出力します。
ALARM SET	測定値が設定値を超えるとアラーム信号を出力するレベルにプッシュ SW を押しながら (-) ドライバーでセットします。	

7.1.2. 外部接続端子

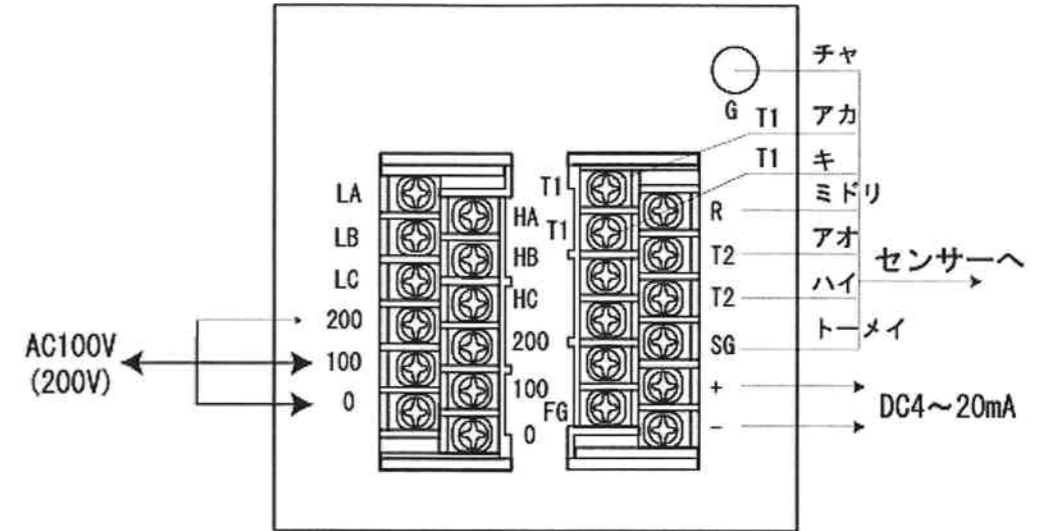


図 6

(+) G	カソード電極接続端子
(-) R	アノード電極接続端子
T1	温度補償電極接続端子
T2	
HA	上限 a 接点出力端子
HB	上限 b 接点出力端子
HC	上限コモン接点出力端子
SG	シグナルグランド
FG	フレームグランド
+	DC4~20mA 出力接続端子
-	
LA	下限 a 接点出力端子
LB	下限 b 接点出力端子
LC	下限コモン接点出力端子
0	電源コモン接続端子
100	AC100/110V 電源接続端子
200	AC200/220V 電源接続端子

7.2. 電極の準備

新しく電極を使用する際には、電極収納箱に記載されている期日までに使い始めてください。期日を過ぎた場合は指示極の再生をして下さい。

電極本体を下向きの状態にして、隔膜の内壁に気泡が付いていないことを確認して下さい。もし隔膜の内壁に、気泡が付いている場合は軽く指で隔膜に近い本体を弾いて気泡を浮かし上方に追いやって下さい。

7.2.1. 電極外觀図

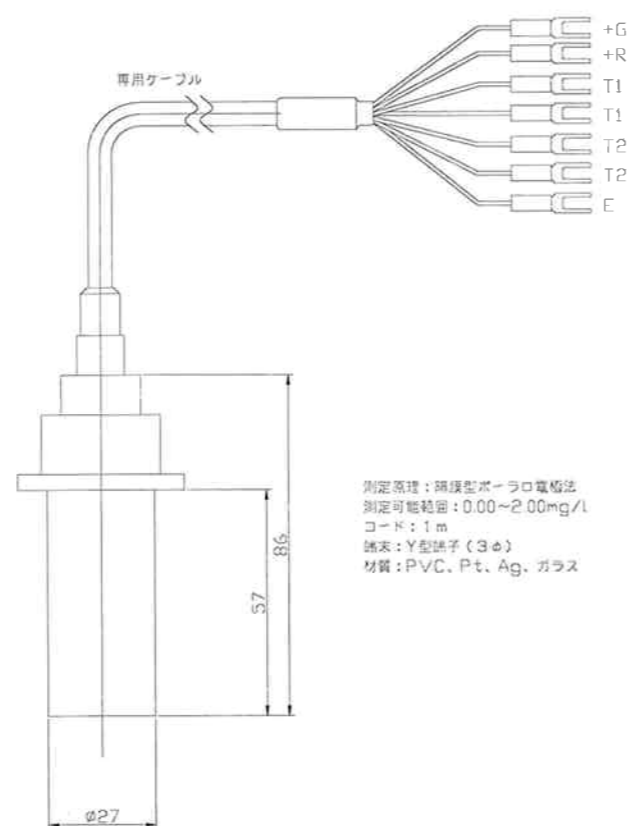


図 7

7.2.2. 電極隔膜部構造図

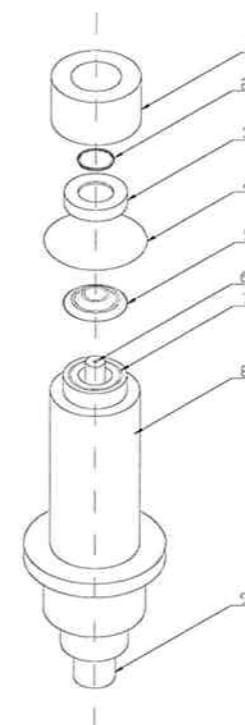


図 8

1	電極キャップ
2	Oリング
3	膜止リング 上側
4	隔膜
5	膜止リング 下側
6	Pt 黒カソード極
7	Oリング
8	本体
9	専用ケーブル接続部

7.3. 運転準備

電極の準備 (7.2) に従って電極の用意をし、フローセルに取り付けて使用します。誤配線が無いことを確認し に従って校正して下さい。

7.4. 運転

本装置を運転する前に、配管内に切りくず等無いことを確認して下さい。電極をフローセルに挿入し、ネジを締めてしっかりと固定します。流量を通常 50~150ml/min に合わせて使用します。

7.4.1. 電極、フローセル組込み図

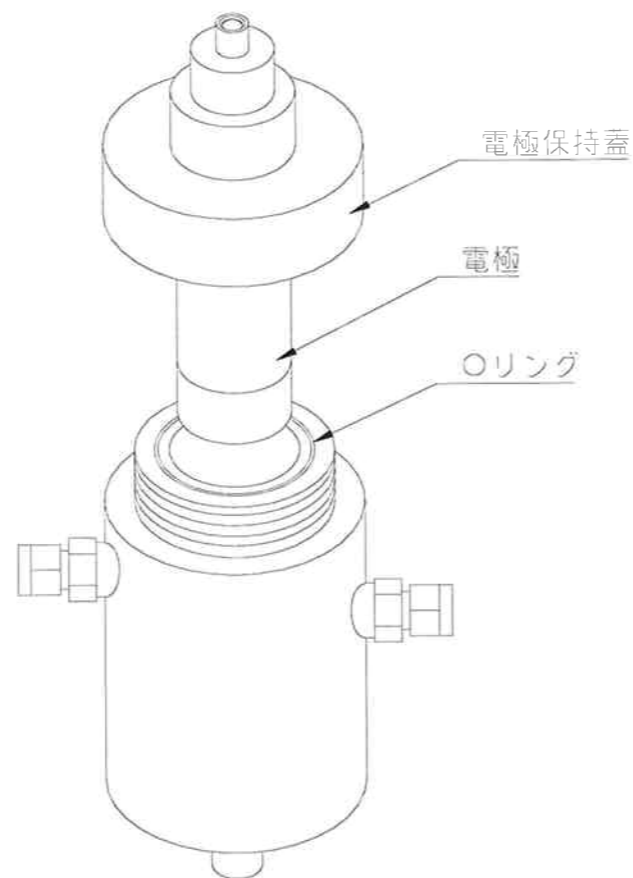


図 9

8. 校正

8.1. 簡易校正

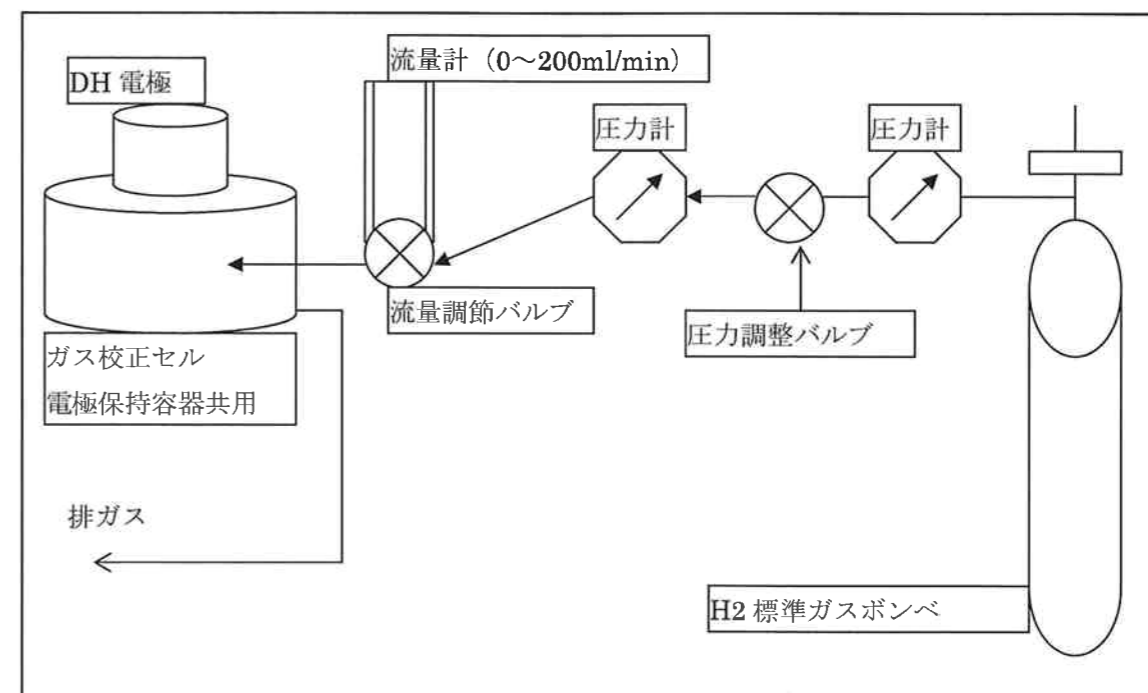
8.1.1. 電氣的ゼロ校正

ファンクションスイッチをCALにして、ZEROボリュームで指示値を0.00ppm/0ppbに合わせます。通常はこの方法によってゼロを合わせます。

8.2. ガス校正セルによるゼロ、スパン校正

当社で定期的に行います。

電極の特性が疑わしいとき、または、より正確な校正を行いたいときは、以下のような方法で校正を行います。



8.2.1. ゼロ校正 (N₂ ガス使用)

ガス校正セルに電極を装着し、ボンベのバルブを静かに開きます。流量計のバルブを開き、流量を50~150ml/minに設定し通気します。ファンクションスイッチをCALにし、指示が安定したらZEROボリュームで指示を0.00ppm/0ppbに合わせます。指示が安定するのに30分前後かかります。

8.2.2. スパン校正 (水素標準ガス使用)

ガス校正セルに電極を装着し、ボンベのバルブを静かに開きます。流量計のバルブを開き、流量を50~150ml/minに設定し通気します。指示が安定したらSPANボリュームで指示を18ページの溶解度表に表示してある値に合わせます。指示が安定するのに30分前後かかります。

8.2.3. 水素の水に対する溶解度

溶解度 (μg/L)

(飽和溶存水素量 H₂ 100%)

温度 (°C)	溶解度 (μg/L)	温度 (°C)	溶解度 (μg/L)
5	1850	23	1570
6	1830	24	1560
7	1810	25	1550
8	1790	26	1540
9	1780	27	1520
10	1760	28	1510
11	1750	29	1500
12	1730	30	1480
13	1720	31	1470
14	1700	32	1460
15	1690	33	1450
16	1680	34	1440
17	1660	35	1430
18	1640	36	1420
19	1630	37	1410
20	1610	38	1400
21	1600	39	1390
22	1590	40	1380

9. 保守

9.1. 電極の校正

最初は 1 週間に 1 度校正しますが、その後は必要に応じて期間を設定してください。通常は、1 ヶ月に 1 度を目安にして校正します。

9.2. 隔膜の洗浄

電極の隔膜が汚れると感度が低下します。この時は、純水で濡らしたティッシュペーパー等で、隔膜を軽く拭いて下さい。試料水により汚れ方は異なりますので、汚れ具合に応じて洗浄周期を定めて下さい。

9.3. 電解液の交換

電極から電解液が抜けてしまった場合は、「7.2 電極の準備」に従って、電解液と隔膜を交換してください。電解液交換に際、電極内部を乾かさないように注意して下さい。

9.4. 電極の保存

溶存水素電極を使用しない場合は、必ず先端部分を純粋に漬けて保存してください。又、溶存水素計を使用しない場合でも、本体電源は入れたまま電極コネクタは接続して置いてください。

9.5. 電極の再生

電極が消耗すると、参照極と指示極の再生が必要となります。電極の再生は電極再生装置で行います。電極の再生を行ったときには、隔膜リング及び内部液（電解液）の交換も行います。

なお、電極の再生業務は弊社で行っておりますので、電極再生の際は弊社へお送りください。

9.5.1. 指示極の再生

指示極は、電極が動作状態に保たれた場合、6 ヶ月毎の再生が必要です。

9.5.2. 参照極の再生

参照極は、水素飽和溶液を約 6 ヶ月間連続で測定すると、再生が必要となります。参照極の消耗は、測定する溶存水素の濃度に比例しますから、1kg/cm² (0.1Mpa) の加圧状態の水素飽和溶液を測定する場合は、約 3 ヶ月間の連続測定で、参照極の再生が必要となります。

9.6. 保守点検周期表

項目	保守点検周期				備考
	1週	1ヶ月	6ヶ月	1年	
ゼロ校正	●	●	—	—	使用をはじめてから1週間後に実施
スパン校正	—	●	—	—	使用をはじめてから1ヵ月後に実施
指示極の再生	—	—	●	—	電極の保護状態による
電極の洗浄	—	—	●	—	電極の再生時には同時に行う
隔膜・電解液 Oリングの交換	—	—	●	—	

10. 故障と対策

測定上のトラブルは、大きく分けて電極に起因する場合とモニタに起因する場合があります。トラブルが起きた時は、予備の電極と交換したときに直るかどうかなどという見方が、一番簡単にトラブルの原因を探す方法ですので、予備の電極を用意されることをお勧めします。予備の電極が無い場合には下記の方法で対策して下さい。

10.1. トラブルシューティング

現象	原因	対策
1. 指示が振れない	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 電源が来ていない ✓ プリント基板コネクタ接続の緩み 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 接続確認
2. 指示が振り切れる	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 電極の絶縁不良 ✓ 入力側誤配線 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 接続確認 ✓ 10.2 項をチェックし、不良ならば交換する（電極のチェック）
* 3. 指示値の振れ巾が大きい	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 膜の緩み ✓ 電極の絶縁不良 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 膜の張替え ✓ 10.2 項をチェックし、不良ならば交換する
4. 指示値が不安定	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 端子接続の緩み ✓ 試料に気泡が混入している 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 各端子を増縮する ✓ 気泡を取り除く
5. 応答が遅い	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 膜の緩み、汚れ、電解液の劣化 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 膜及び電解液の交換
6. スパン校正の際、電極の感度が足りない	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 電解液の劣化 ✓ 隔膜が汚れている 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 膜及び電解液の交換 ✓ 隔膜を洗浄する

*) 測定条件によって、指示が若干ふらつくことがあります。

上記以外の故障のときは、故障内容を出来るだけ詳しく当社までご連絡ください。

10.2. 電極のチェック

チェックは、一般に使用されているテスターがあれば可能です。

プラグピン間の抵抗値が下表の値であれば正常ですが、それ以外の値を示す場合は、電極の不良が考えられますので、お問い合わせください。

不良原因	プラグピン	正常値
極、サーミスタ間の絶縁不良	1-2	∞
	1-5	
サーミスタの不良	2-3	約 15.7KΩ (15°C) 約 10KΩ (25°C) 約 6.53KΩ (35°C)
	5-6	約 15.7KΩ (15°C) 約 10KΩ (25°C) 約 6.53KΩ (35°C)
	3-5	∞

10.2.1. 電極コネクタのピン番号

ピンNO	名称	記号	線色
1	カソード	+ (G)	茶
4	アノード	- (R)	緑
2	サーミスタ (膜温度補償)	T ₁	赤
3		T ₁	黄
5	サーミスタ (ppb 補償)	T ₂	青
6		T ₂	灰

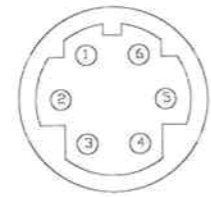


図 10

10.3. モニタ 4 ~ 20mA 出力の調整

外筐よりシャーシを引き出し、手前から 2 枚目の基板上的ボリュームにて調整を行います。

- 4 mA の調整 VR2にて調整 (右側のボリューム)
- 20mA の調整 VR1にて調整 (左側のボリューム)

注) 4 mA を調整した後に 20mA の調整を行って下さい。

11. 付記

マグネチックスターラーによる簡易測定方法

1. 電源投入後 (5 分後)、電極を空气中に開放した状態にして表示が ±0.00 になっているかを確認する。
2. 下図のように電極を固定し、電極の先端部で約 20cm/sec 以上の流速にして下さい。
3. 指示値が安定するまで待ち、数値を読み取ります。
4. 電極によって H₂ が消費されますので数値は徐々に低下します。

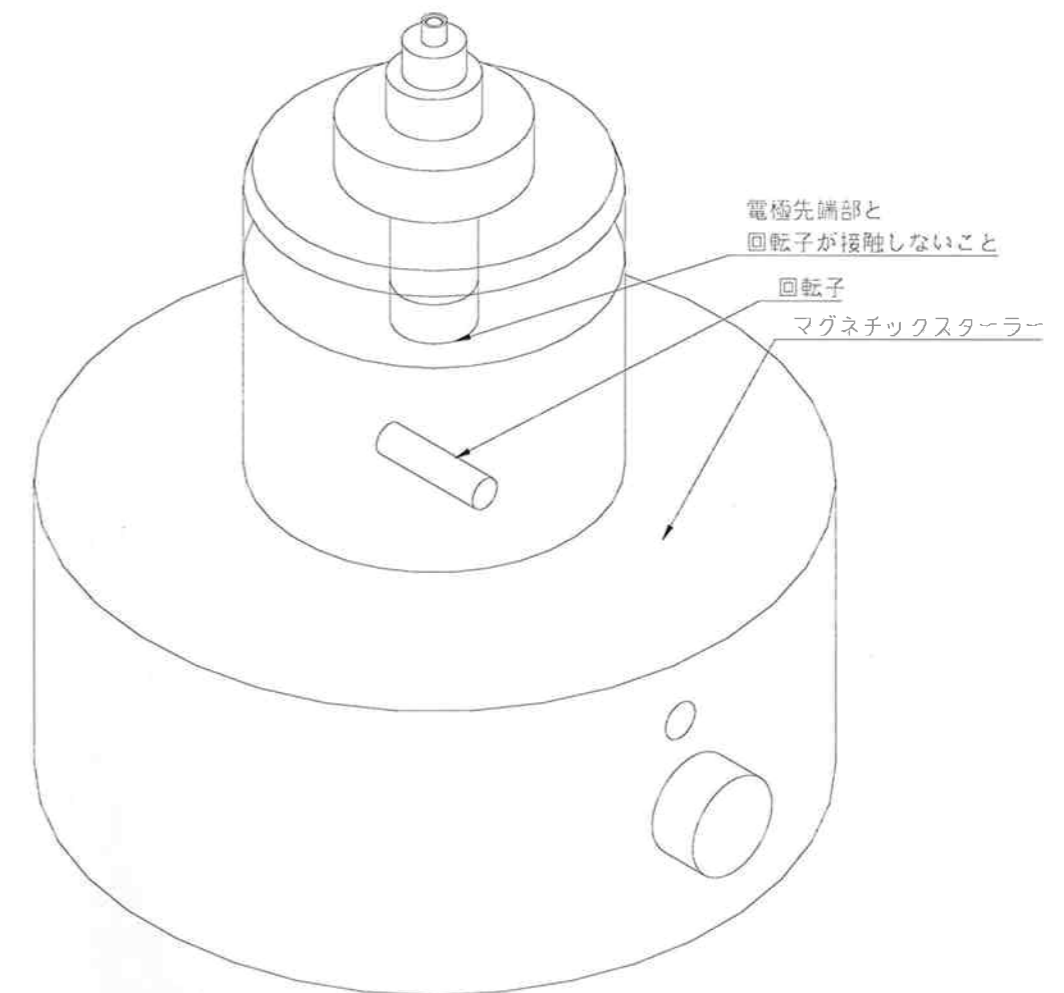


図 11