

超音波式ガス濃度計

US-II T-S

(He / N₂)

取扱説明書

Ver.1.5

はじめに

このたびは、超音波式ガス濃度計 US-II T-S をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

- ◆ この取扱説明書には、本計器を安全に取扱っていただくための「安全に関する警告と注意事項」、および機能、操作方法、取扱い上の注意を記載しています。ご使用前によくお読みください。
- ◆ ガス校正、トラブル時の対応の際には、この取扱説明書は必要です。いつも手元に置いて利用できるようにしてください。
- ◆ 本計器の仕様は、製品改良のため予告なく変更することがあります。また、実際の画面表示内容が本書に記載の画面表示内容と多少異なることがあります。
- ◆ 無断で本計器を改造することは、固く禁止します。無断で改造したことにより生じた事故については、一切責任を負いません。
- ◆ この取扱説明書の内容に関しては万全を期していますが、万一内容の不審な点や誤り、記載もれなど、お気づきの点がありましたら、お手数ですが弊社までご連絡ください。
- ◆ 本書の内容の全てまたは一部を無断で転載、複製することは禁止します。




納入品

- | | | |
|---|-----------------|-----|
| ① | US-II T-S ガス濃度計 | 1 台 |
| ② | 取付金具 | 1 式 |
| ③ | 検査成績表 | 1 部 |
| ④ | 取扱説明書(本書) | 1 冊 |

安全上のご注意

ご使用前にこの安全上のご注意を必ずお読みの上、正しくご使用ください。

- ◆ここに示した注意事項は、安全に関する重大な内容を記載していますので、必ず守ってください。
この取扱説明書では安全注意事項のランクを「危険」「注意」「禁止」と区分してあります。

 危 険	取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。
 注 意	取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の障害や軽傷を受ける可能性が想定される場合、および物的損害のみの発生が想定される場合。
 禁 止	禁止(してはいけないこと)を示します。

本計器の据付けの注意事項



危 険

- ◆ 本計器は防爆構造になっておりませんので、防爆地帯では使用できません。



注 意

- ◆ 取付けは、本計器の質量に耐える場所に取付けてください。
- ◆ 取付け工事の際、製品内部に電線くずなどの異物を入れないでください。火災、故障、誤動作の原因となります。
- ◆ 本計器を下記の場所に設置するのは避けてください。
 - ・ 高温多湿の場所
 - ・ 水、油、薬品等の飛沫がかかる場所
 - ・ 塵埃、塩分、鉄粉、油煙が多い場所
 - ・ 腐食性ガスのある場所

配管上の注意事項



危険

- ◆ 配管は、下記の注意事項を厳守してください。誤った配管、接続はガス漏れの原因になります。漏れたガスに可燃性ガスが含まれる場合、爆発・火災などを引き起こす恐れがあります。
 - ・ 配管接続は、取扱説明書参照のうえ、正しく行ってください。
 - ・ 排出ガスは、サンプリング計器内、屋内にこもらないように屋外に排出してください。
 - ・ 配管は、ステンレスパイプ、減圧弁をご使用ください。油脂類の付着があると、火災などを引き起こす可能性があります。

配線上の注意事項



注意

- ◆ 配線を行うときは、必ず全ての電源を切ってから行ってください。感電の恐れがあります。
- ◆ アースは、D種接地工事をなるべく実施するようにしてください。規定の接地工事を怠ると、感電や計器故障の原因になります。
- ◆ 配線材は、機器の定格に従い適切なものを使用してください。定格に耐えない配線材の使用は、感電や火災の原因になります。
- ◆ 定格に合った電源を接続してください。定格と異なる電源を接続すると火災の原因になります。

使用上の注意事項



危険

- ◆ 校正用ガスなどの混合ガスを取扱うときは、混合ガスの取扱説明書を熟読して正しくご使用ください。



注意

- ◆ 長期間の停止、またその再立上げは、通常の運転・停止とは異なりますので、取扱説明書に従ってください。十分な性能が発揮されないばかりか、事故やけがの原因になります。



禁止

- ◆ 端子台を金属、指などで触らないでください。感電、けがの恐れがあります。
- ◆ 本計器周辺での喫煙など、火気を使用しないでください。火災の原因になります。
- ◆ 本計器に水の浸入原因になることをしないでください。感電、計器内部の火災の原因になることがあります。

安全に関する警告と注意事項



危険

- ◆ 感電する恐れがあるため、アースターミナルは必ず接地してください。
- ◆ 高圧ガス(ガスボンベ)の取扱いは、高圧ガス取締法、一般高圧ガス保守規則、消防法により規制された管理方法にて、管理してください。

目 次

はじめに	i
安全上のご注意	ii
1. 概要および特長	1
1-1 概 要	1
1-2 特 長	1
2. 各部名称と説明	2
2-1 ユニット部	2
3. 据付け	3
3-1 設置条件	3
3-2 取付方法	4
3-3 配管接続	5
3-4 配線接続	6
4. 測 定	7
4-1 測定準備	7
4-2 測定手順	7
5. 表示画面説明	8
5-1 測定画面	8
5-2 メニュー画面	9
5-3 数値入力画面	10
5-4 出力調整画面	11
6. 各種設定方法	12
6-1 レンジ設定モード	12
6-2 警報設定モード	13
6-3 出力調整モード	15
6-4 応答時間設定モード	17
6-5 インフォメーションモード	18
7. 校 正	19
7-1 一般事項	19
7-2 ガス校正	19
7-3 ゼロ(スパン)校正	20
7-4 校正値初期化	21
8. 故障かな?と思ったら	22
8-1 異常時の対処方法	22
8-2 エラーメッセージ	24
9. 仕 様	25
9-1 超音波センサー	26
9-2 ガス分析	26
9-3 計器外形図	27
9-4 センサー断面図	28

1. 概要および特長

1-1 概要

本計器は、検出器に超音波素子を使用したガス濃度計です。

He/N₂ 混合ガス中の音速を測定し、He の濃度表示および出力をします。

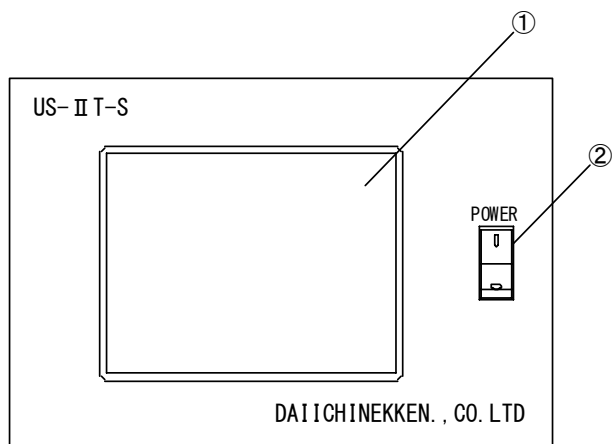
その他のガス(水分、ダストを含む)が混入しますと、誤差の原因となりますのでご注意ください。

1-2 特長

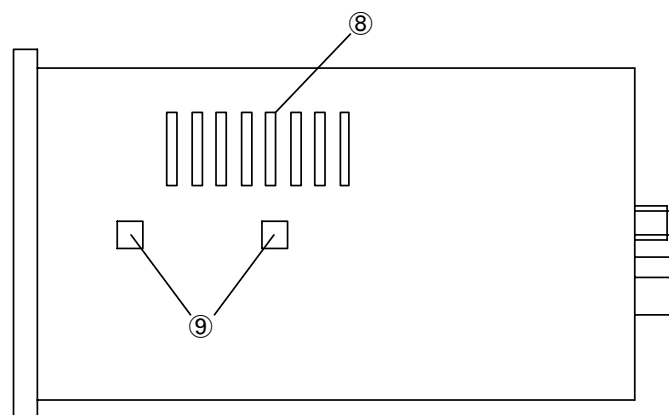
- ・ 表示部はタッチパネル付きカラー液晶
- ・ レンジ設定(出力スケールリング)がユーザーにて変更可能
- ・ AC85～260V のワイド電源

2. 各部名称と説明

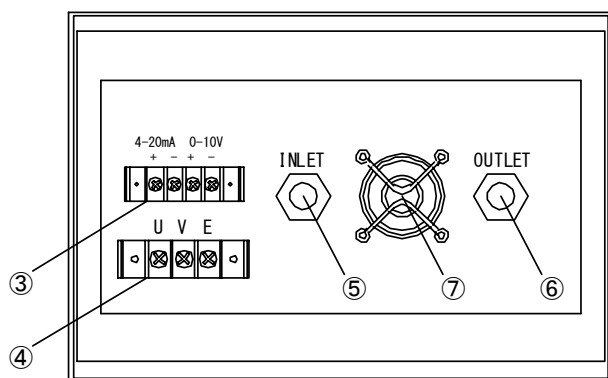
2-1 ユニット部



正面図



側面図



背面図

名称	説明
① 表示・操作パネル	液晶表示器があり、濃度および各種設定時に使用します。
② 電源スイッチ	濃度計本体の電源を「ON・OFF」します。
③ DC出力用端子台	4-20mA および 0-10V(0-1V)出力端子です。
④ 電源用端子台	電源およびアース端子です。
⑤ ガス導入口	計器へのサンプルガスまたは校正用ガス供給配管を接続します。

名称	説明
⑥ ガス排出口	計器からのサンプルガスまたは校正用ガス排出配管を接続します。
⑦ ファン	BOX 内部に熱がこもらないように換気します。
⑧ スリット	通気孔になります。
⑨ 取付金具用穴	取付の際、付属の取付金具をはめ込みます。

3. 据付け



注 意

- ◆ 取付けは、本計器の質量に耐える場所を取付けてください。
- ◆ 取付け工事の際、製品内部に電線くずなどの異物を入れないでください。
火災、故障、誤動作の原因となります。
- ◆ 本計器を下記の場所に設置するのは避けてください。
 - ・ 高温多湿の場所
 - ・ 水、油、薬品等の飛沫がかかる場所
 - ・ 塵埃、塩分、鉄粉、油煙が多い場所
 - ・ 腐食性ガスのある場所

3-1 設置条件

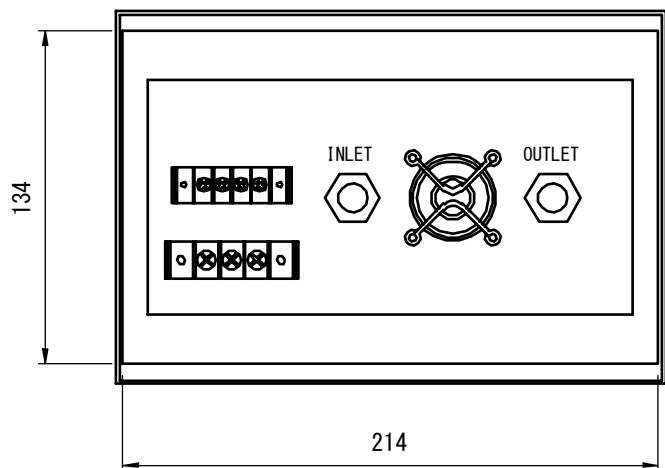
次の条件を満たす場所を選定してください。

- ① なるべく高温多湿の場所は避け、屋内で使用してください。
- ② ノイズ、振動の少ない場所に設置してください。
- ③ 供給電源：定格電圧；AC100V ~ AC240V
許容電圧；AC85V ~ AC260V
定格周波数；50Hz/60Hz
最大定格電力；25VA max.
- ④ 動作条件：周囲温度；5℃ ~ 45℃
周囲湿度；90%RH 以下

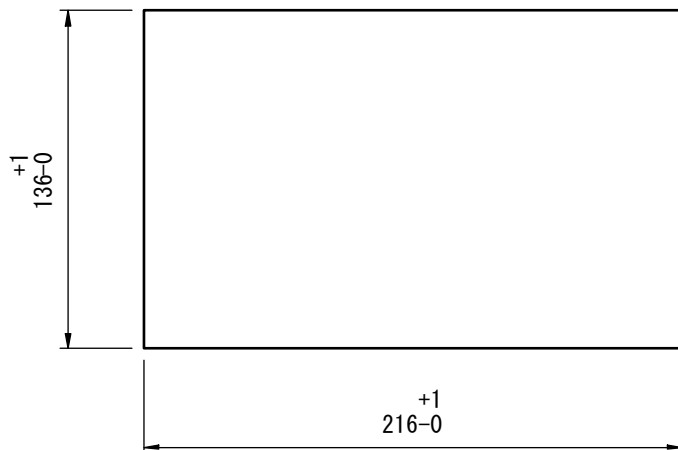
3-2 取付方法

本計器を取り付ける際は、下図を参考にして付属の取付金具でパネルに固定してください。

計器背面図



ハ° 初カット寸法





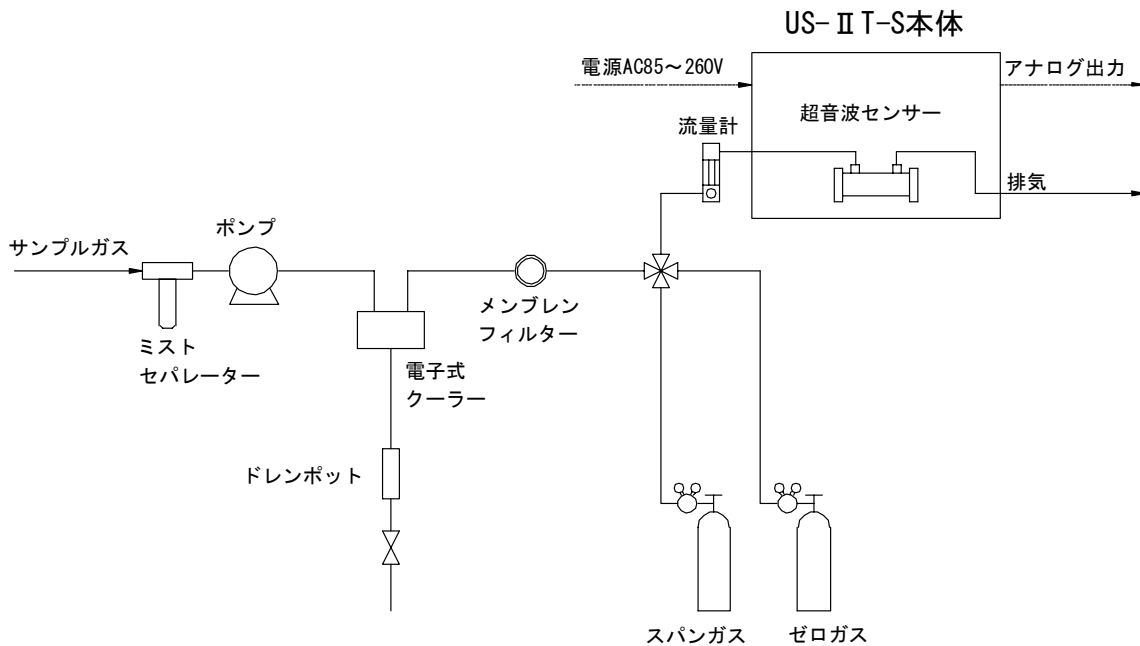
危険

- ◆ 配管は、下記の注意事項を厳守してください。誤った配管、接続はガス漏れの原因になります。漏れたガスに可燃性ガスが含まれる場合、爆発・火災などを引き起こす恐れがあります。
- ・ 配管接続は、取扱説明書参照のうえ、正しく行ってください。
 - ・ 排出ガスは、サンプリング計器内、屋内にこもらないように屋外に排出してください。
 - ・ 配管は、ステンレスパイプ、減圧弁をご使用ください。油脂類の付着があると、火災などを引き起こす可能性があります。

下図を参考にし、サンプルガスおよび校正用ガスの配管を接続してください。

※ INLET、OUTLET の接続を逆にすると指示不良の原因となります。

<サンプルガス測定例>



※サンプルガスがドライであれば、ミストセパレーターと電子クーラーは不要です。

※サンプルガス中にダストが無ければフィルターは不要です。



注 意

- ◆ 配線を行うときは、必ず全ての電源を切ってから行ってください。感電の恐れがあります。
- ◆ アースは、D種接地工事をなるべく実施するようにしてください。規定の接地工事を怠ると、感電や計器故障の原因になります。
- ◆ 配線材は、機器の定格に従い適切なものを使用してください。定格に耐えない配線材の使用は、感電や火災の原因になります。
- ◆ 定格に合った電源を接続してください。定格と異なる電源を接続すると火災の原因になります。

端子台は、計器背面にあります。

A. DC出力用端子台

4-20mA		0-10V			
1	2	3	4	5	6
	+	-	+	-	

B. 電源およびアース用端子台

AC85~260V				
1	2	3	4	5
	U	V	E	

- ① 上記 B 図を参照し、電源ラインを電源端子(端子台番号 2,3)に接続してください。アース線を必ずアース端子(端子台番号 4)に接続し、接地をとってください。
- ② 上記 A 図を参照し、DC4-20mA(端子台番号 2,3)および DC0-10V(端子台番号 4,5)が出力されるので、必要に応じ記録計等に接続してください。
- ③ 配線作業後は、安全を期すために端子台に端子台カバーを取り付けてください。

4. 測定

4-1 測定準備

本計器は、クリーンガス測定用に設計されています。

サンプルガスに不純物が混入する場合は、計器の INLET までにフィルターを設置するなど前処理を行ってください。

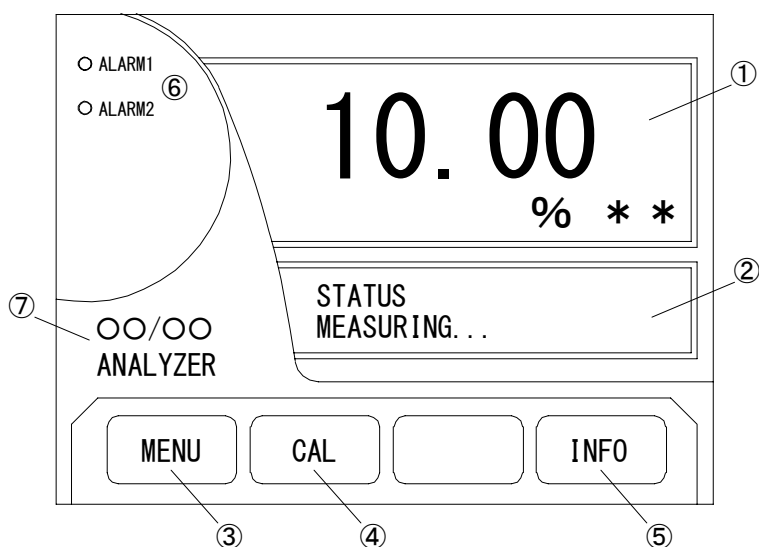
サンプリング部、排気などの配管接続、配線が正しく接続されているか、もう一度確認してください。

4-2 測定手順

- ① 計器正面の右側にある電源スイッチを“ON”にします。
- ② 液晶表示部にデモ画面が表示された後、測定画面になります。
- ③ サンプルガスを導入し、流量を 0.5~2.0L/min に調整してください。
- ④ 測定を停止する際は、電源スイッチを“OFF”にします。

5. 表示画面説明

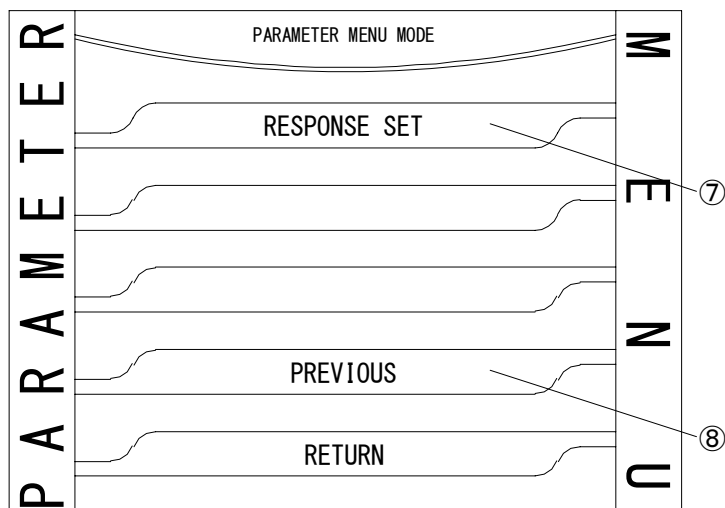
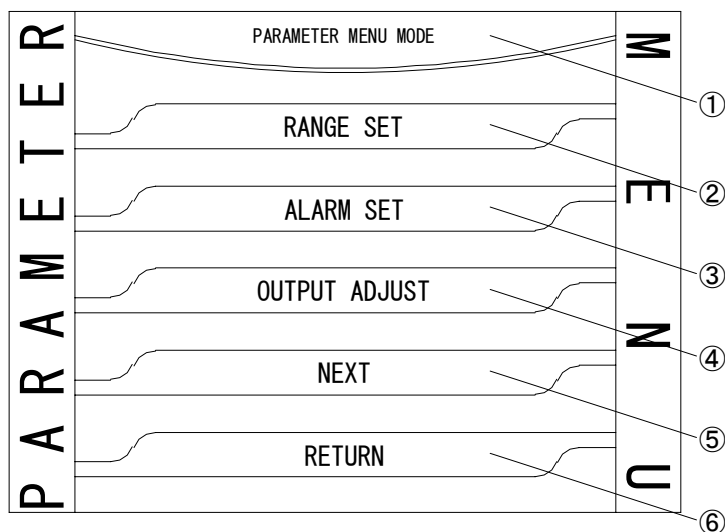
5-1 測定画面



名 称		説 明
①	メイン画面	現在の測定ガス濃度を表示します。
②	ステータス表示	現在の状態を表示します。 例) 警報、故障等
③	MENU キー	パラメーターメニューへ移行し、各種設定を行います。
④	CAL キー	ガス校正モードへ移行し、ゼロ・スパン校正を行います。
⑤	INFO キー	導入ガスのカウント、温度、音速、分子量および計器のバージョンを表示します。
⑥	警報表示	濃度警報が ON のとき点灯し、OFF のときは消灯します。
⑦	サンプルガス組成表示	測定ガスの組成が表示されます。

※ **には、測定ガスが表示されます。

5-2 メニュー画面

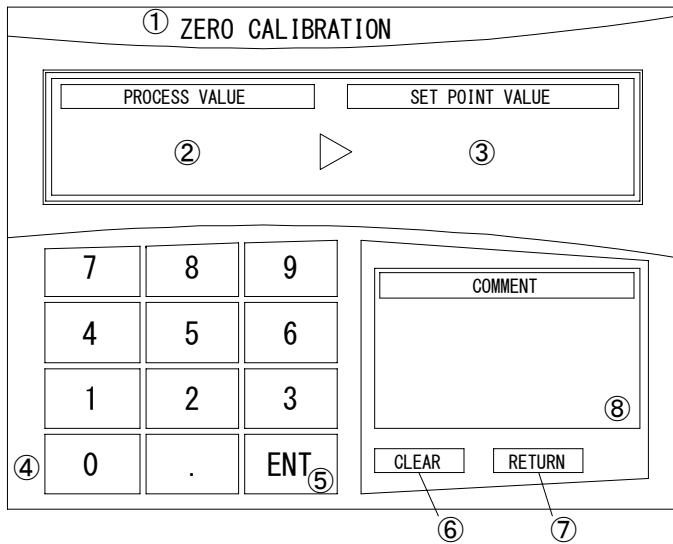


名 称		説 明
①	モード名称	設定を行うモードの名称が記載されています。
②	RANGE SET キー	レンジ設定モードへ移行し、出力スケールングの設定を行います。
③	ALARM SET キー	警報設定モードへ移行し、濃度警報の設定を行います。
④	OUTPUT ADJUST キー	出力調整モードへ移行し、4-20mA、0-10V(0-1V)の調整を行います。
⑤	NEXT キー	パラメーターメニューにおける次のページを表示します。(左図下画面)
⑥	RETURN キー	測定画面へ戻ります。
⑦	RESPONSE SET キー	応答時間設定モードへ移行します。
⑧	PREVIOUS キー	パラメーターメニューにおける前のページを表示します。(左図上画面)

※ 例としてパラメーターメニューを記載しています。

※ 各モードによって、表示内容およびキーの数が異なります。

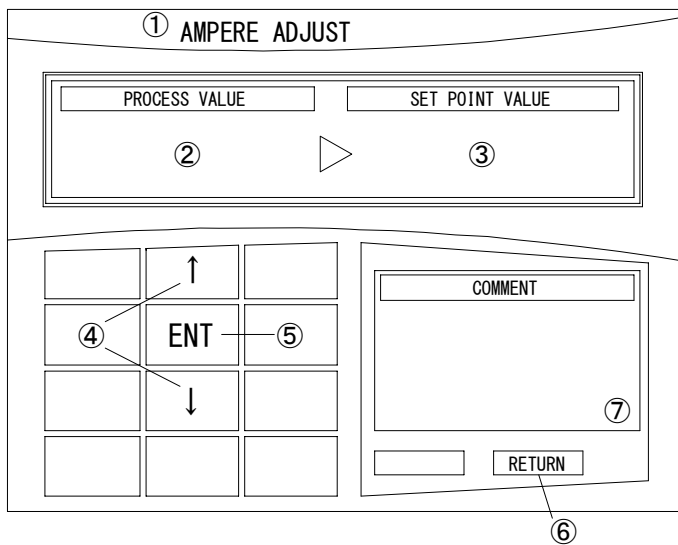
5-3 数値入力画面



名 称		説 明
①	モード名称	数値入力を行うモードの名称が記載されています。
②	PROCESS VALUE	現在の濃度、レンジ、警報点等が表示されます。(以下 PV)
③	SET POINT VALUE	設定する濃度、レンジ、警報点等が表示されます。(以下 SV)
④	テンキー	数値入力時に使用します。
⑤	ENT キー	入力値を確定する際に使用します。
⑥	CLEAR キー	③の設定数値を消去します。
⑦	RETURN キー	測定画面または前のページに戻ります。
⑧	COMMENT	操作についての注意事項が記載されています。

※ 例としてゼロ校正モードを記載しています。

5-4 出力調整画面



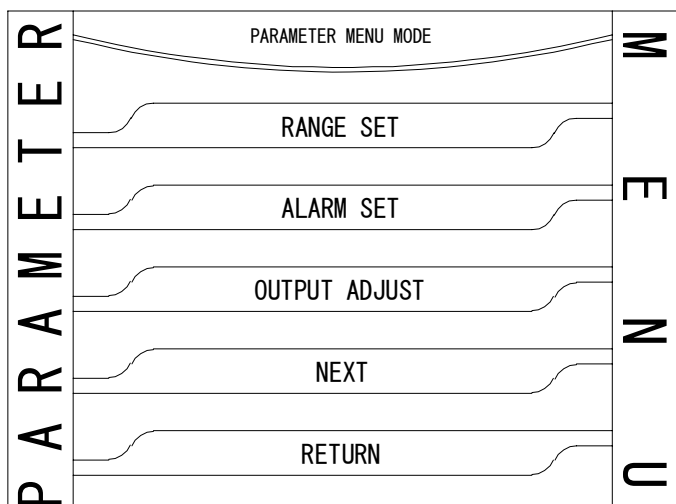
名 称		説 明
①	モード名称	出力調整を行う出力の名称が記載されています。
②	PV、SV	本画面では使用しません。
③		
④	UP、DOWN キー	数値の上げ下げに使用します。
⑤	ENT キー	数値を確定する際に使用します。
⑥	RETURN キー	前のページに戻ります。
⑦	COMMENT	操作についての注意事項が記載されています。

※ 例として、電流出力調整モードを記載しています。

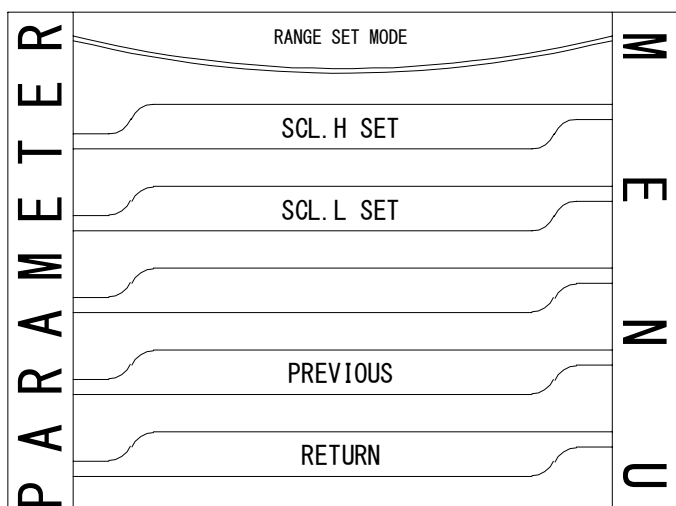
※ 出力調整時は画面に数値は表示されません。マルチメーター等を接続し調整してください。

6. 各種設定方法

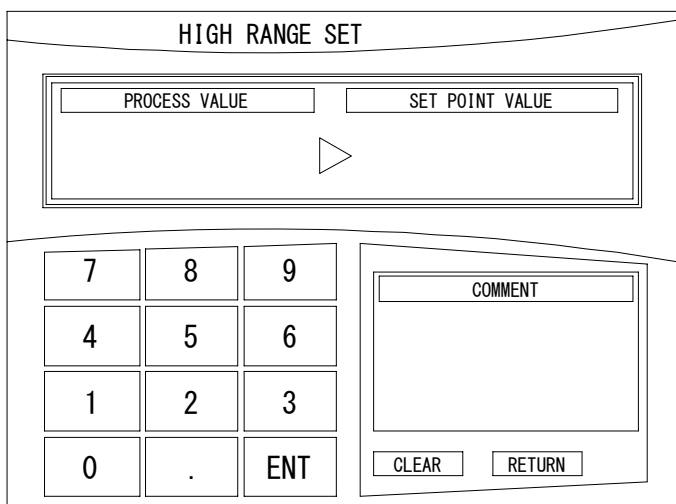
6-1 レンジ設定モード



- ① 測定画面の MENU を押すと、左図画面が表示されます。
- ② 左図の RANGE SET を押してください。



- ③ RANGE SET を押すと、左図画面が表示されます。
- ④ 左図の SCL.H SET を押すと、レンジ上限値の設定画面が表示されます。
SCL.L SET を押すと、レンジ下限値の設定画面が表示されます。
ここでは、上限値の設定を行う場合を例に説明します。

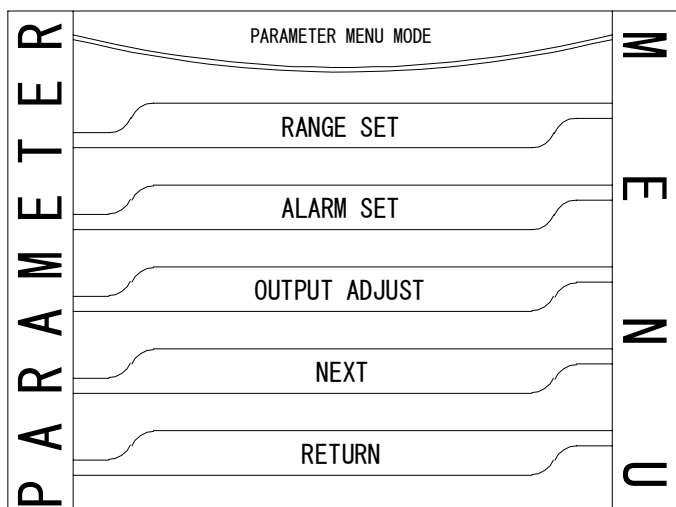


- ⑤ SCL.H SET を押すと、左図の数値入力画面が表示されます。
- ⑥ PV に現在の設定値が表示されています。
- ⑦ テンキーを用いて、SV に設定するレンジの上限値を入力します。
- ⑧ 入力が終わりましたら、ENT を押します。
- ⑨ ENT 後、PV が入力した数値に変わり、レンジ上限値の設定が完了です。
- ⑩ 表示画面は前面に戻ります。

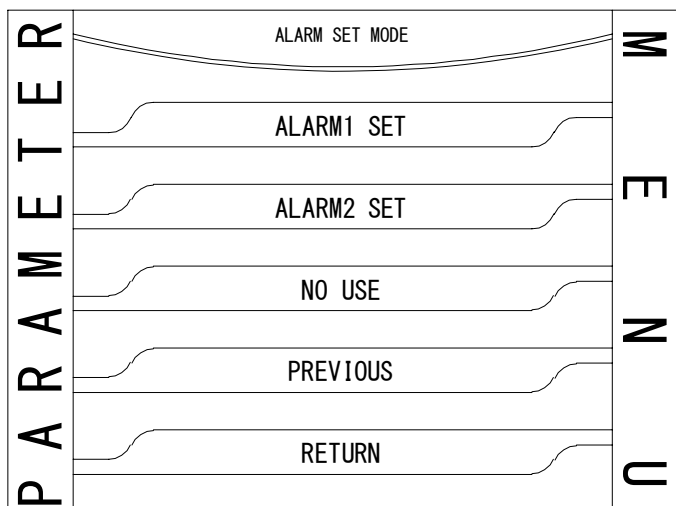
※ レンジ下限値の設定も同様の操作で行います。

※ 工場出荷時、レンジは 0-10%He に設定されています。このレンジに対して、4-20mA および 0-10V が出力されます。

6-2 警報設定モード

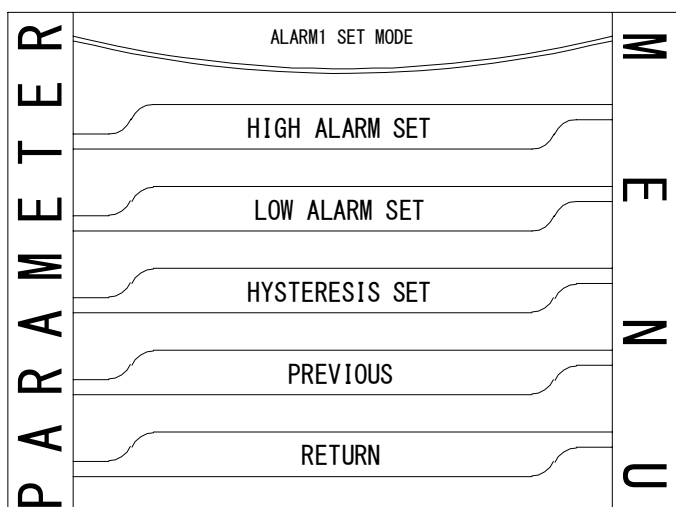


- ① 測定画面の MENU を押すと、左図画面が表示されます。
- ② 左図の ALARM SET を押してください。



- ③ ALARM SET を押すと、左図画面が表示されます。
本計器は濃度警報 2 点(上限/上上限、下限/下下限、上下限)を測定画面に表示することが可能です。
- ④ 左図の ALARM1 SET を押してください。
ここでは、ALARM1 を上限警報に設定する場合を例に説明します。

※ NO USE を押すとすべての警報設定値が消去されます。



- ⑤ ALARM1 SET を押すと、左図画面が表示されます。
- ⑥ 左図の HIGH ALARM SET を押してください。

ALARM1 HIGH SET

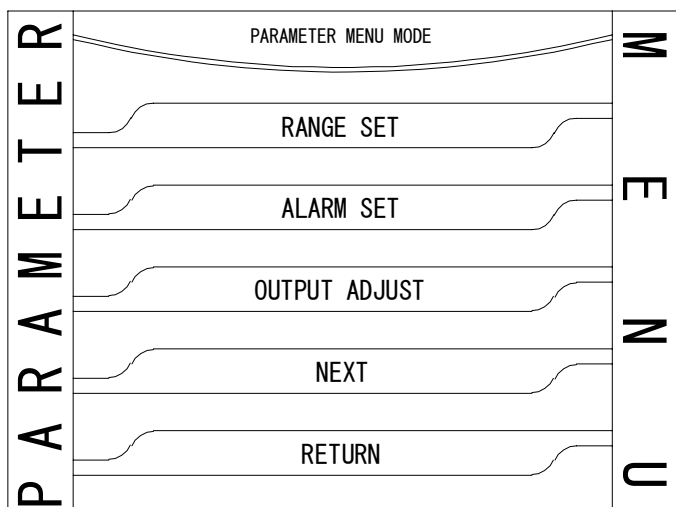
PROCESS VALUE	SET POINT VALUE
▶	

7	8	9	<p style="text-align: center;">COMMENT</p> <hr/> <p style="text-align: center;">CLEAR RETURN</p>
4	5	6	
1	2	3	
0	.	ENT	

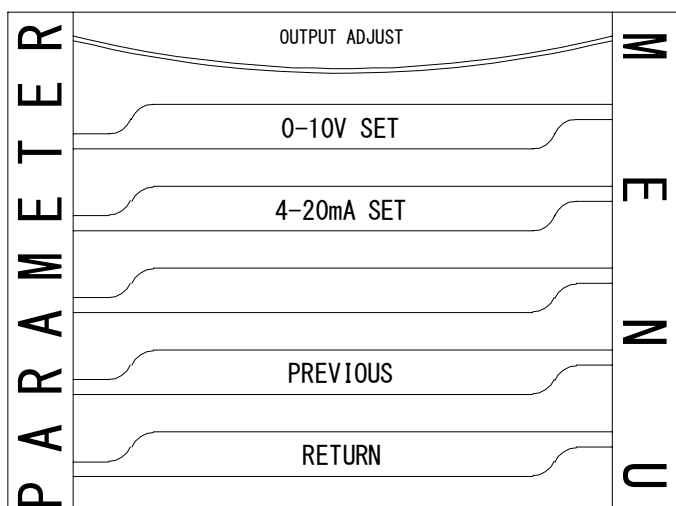
- ⑦ HIGH ALARM SET を押すと、左図の数値入力画面が表示されます。
- ⑧ PV に現在の設定値が表示されています。
- ⑨ テンキーを用いて、SV に設定する警報点を入力します。
- ⑩ 入力が終わりましたら、ENT を押します。
- ⑪ ENT 後、PV が入力した数値に変わり、上限警報設定が完了です。表示画面は前面に戻ります。
- ⑫ 警報時には測定画面にある ALARM1 の赤色ランプが点灯します。

※ 下限警報、ヒステリシスの設定も同様の操作で行います。

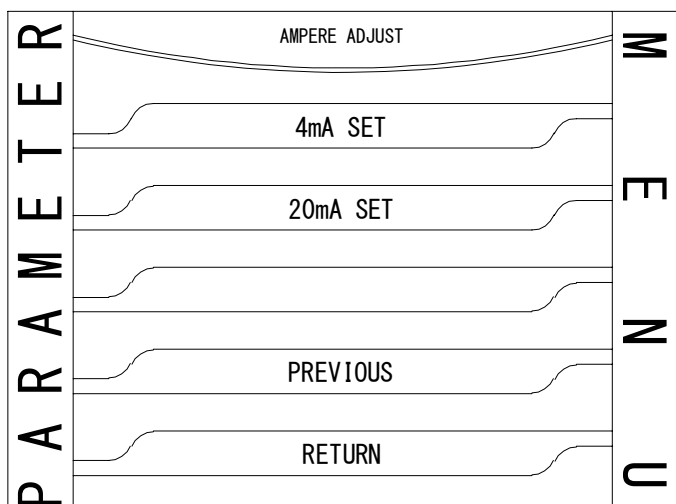
6-3 出力調整モード



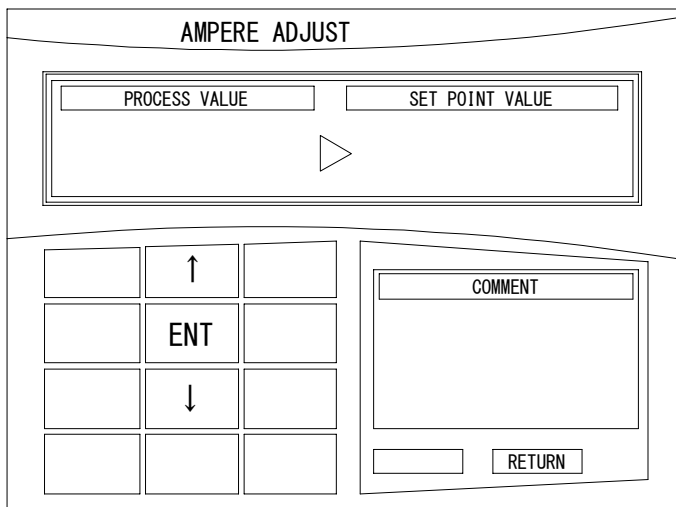
- ① 測定画面の MENU を押すと、左図画面が表示されます。
- ② 左図の OUTPUT ADJUST を押してください。



- ③ OUTPUT ADJUST を押すと、左図画面が表示されます。
- ④ 「0-10V SET」または「4-20mA SET」を押すと、0-10V、4-20mA 出力それぞれのゼロ・スパン画面が表示されます。ここでは、4-20mA 出力の調整を行う場合を例に説明します。



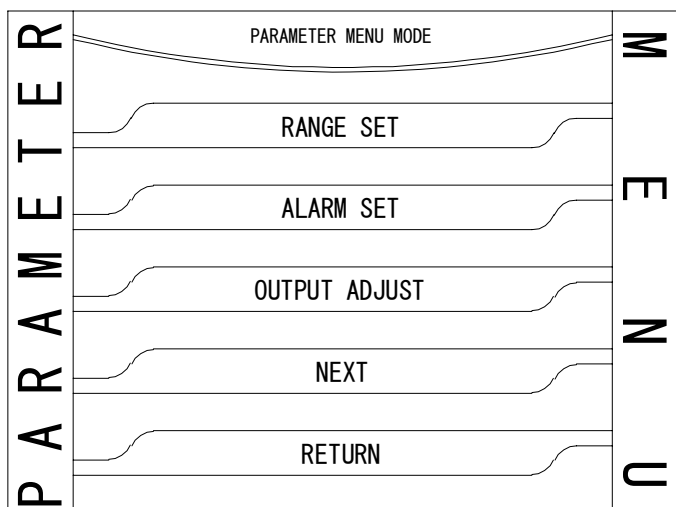
- ⑤ 4-20mA SET を押すと、左図画面が表示されます。
- ⑥ マルチメーターを 4-20mA 出力端子に接続してください。
- ⑦ 4mA (20mA) SET を押すと、マルチメーターに約 4mA (20mA) が出力され、4mA (20mA) の出力調整画面が表示されます。



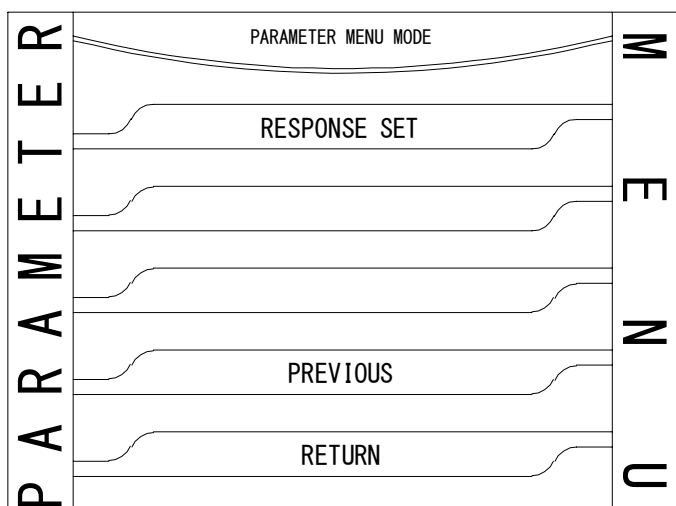
- ⑧ マルチメーターの出力が 4.00mA (20.00 mA) になるように、「↑」または「↓」で調整してください。
出力調整時は画面に PV および SV は表示されません。
- ⑨ 調整後、ENT を押してください。ENT を押すと表示画面は前面に戻ります。

- ※ 0-10V 出力の調整も同様の操作で行います。
- ※ 工場出荷時、出力は調整されています。

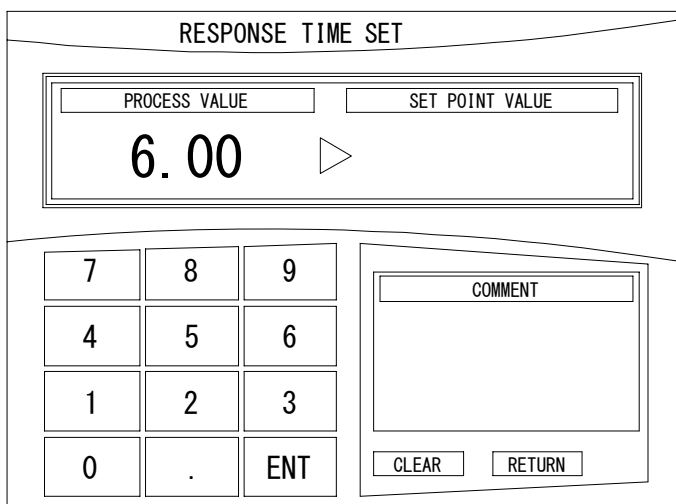
6-4 応答時間設定モード



- ① 測定画面の MENU を押すと、左図画面が表示されます。
- ② 左図の NEXT を押してください。



- ③ NEXT を押すと、左図画面が表示されます。
- ④ 左図の RESPONSE SET を押してください。



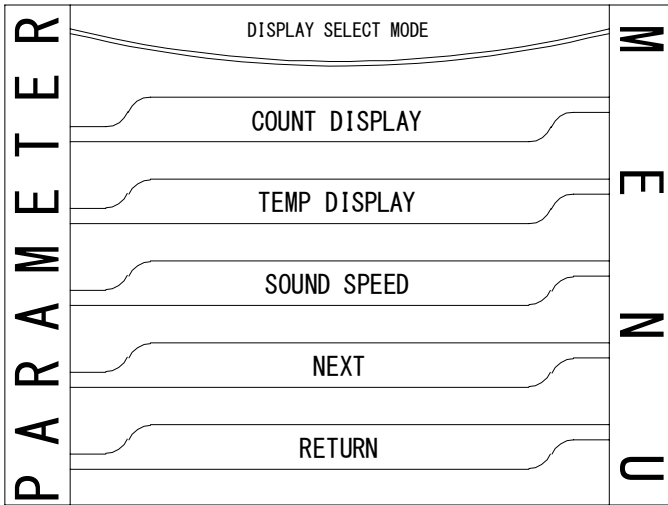
- ⑤ RESPONSE SET を押すと、左図の数値入力画面が表示されます。
- ⑥ PV に現在の設定値が表示されています。
- ⑦ テンキーを用いて、SV に設定する応答時間を入力します。
- ⑧ 入力が終わりましたら、ENT を押します。
- ⑨ ENT 後、PV が入力した数値に変わり、設定が完了です。
- ⑩ 約 3 秒後自動的に測定画面に戻ります。

※ 工場出荷時、6 秒に設定されています。

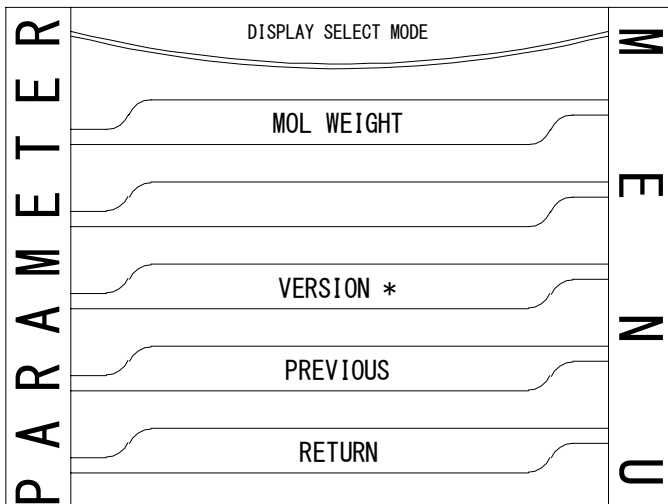
※ マイコンのサンプリング周期が 0.2 秒であるため、0.2 秒単位での入力を行ってください。

※ 設定範囲は 0.40～20.00 秒です。

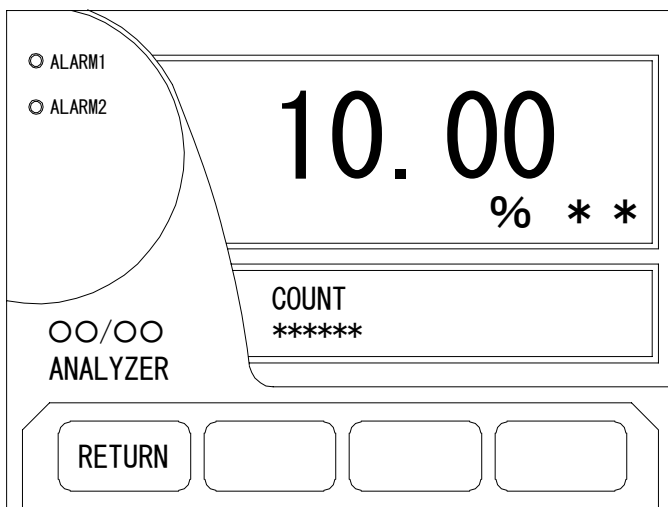
6-5 インフォメーションモード



- ① 測定画面の **INFO** を押すと、左図画面が表示されます。
- ② 左図の **COUNT DISPLAY** を押すと、サンプルガスのカウントが表示されます。
TEMP DISPLAY を押すと、サンプルガスの温度が表示されます。
SOUND SPEED を押すと、サンプルガスの音速が表示されます。
- ③ **NEXT** を押すと、インフォメーションモードにおける次のページが表示されます。



- ④ **NEXT** を押すと、左図画面が表示されます。
- ⑤ 左図の **MOL WEIGHT** を押すと、サンプルガスの分子量が表示されます。
- ⑥ **PREVIOUS** を押すと、表示画面は前面に戻ります。**RETURN** を押すと、測定画面に戻ります。
ここでは、カウント値の確認を行う場合を例に説明します。



- ⑦ **COUNT DISPLAY** を押すと左図画面が表示され、現在のサンプルガスのカウント値がステータス表示部で確認できます。
- ⑧ **RETURN** を押すと、測定画面に戻ります。

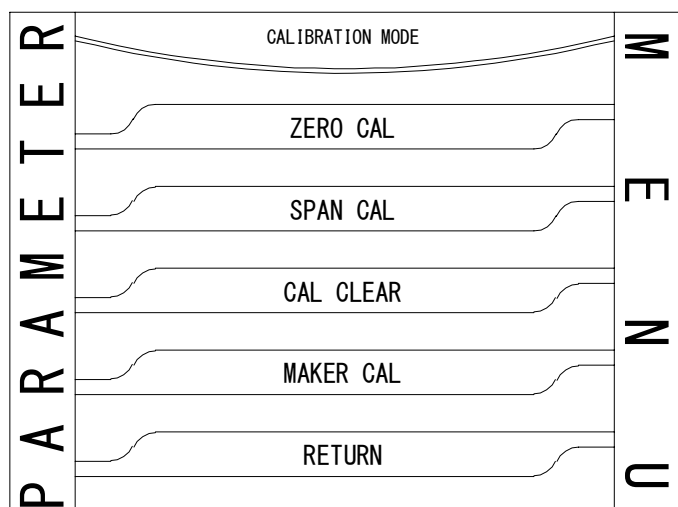
※ サンプルガスの温度、音速、分子量の確認も同様の操作で行います。

7. 校正

7-1 一般事項

- ① 本計器は短期間での劣化がないため頻繁な校正は不必要ですが、指示が異常と判断された場合、または校正データを初期化された場合は、ガス校正を実施してください。
- ② 校正用ガスは測定ガスおよびベースガス濃度の明確なガスを使用してください。
- ③ ゼロガス
ゼロガスはフルスケール(以下 FS)に対してゼロ側のガスになり、FS 約 10%の測定ガスを含むベースガスとの混合ガスまたは純ベースガスを使用します。
例) レンジが 0-10%であれば、約 1.0%測定ガス/ベースガスまたは純ベースガスを使用します。
- ④ スパンガス
スパンガスは FS 約 90%の測定ガスを含むベースガスとの混合ガスを使用します。
例) レンジが 0-10%であれば、約 9.0%測定ガス/ベースガスを使用します。
- ⑤ 校正用ガスを流量 1.0L/min で約 1 分間導入し、ガス校正を実施してください。

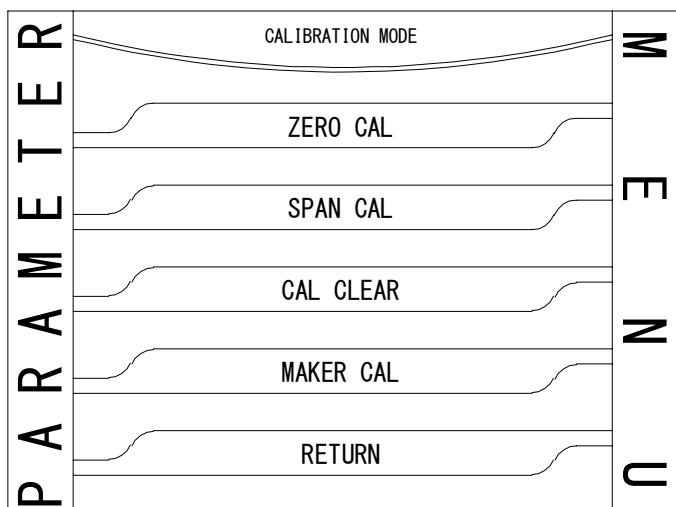
7-2 ガス校正



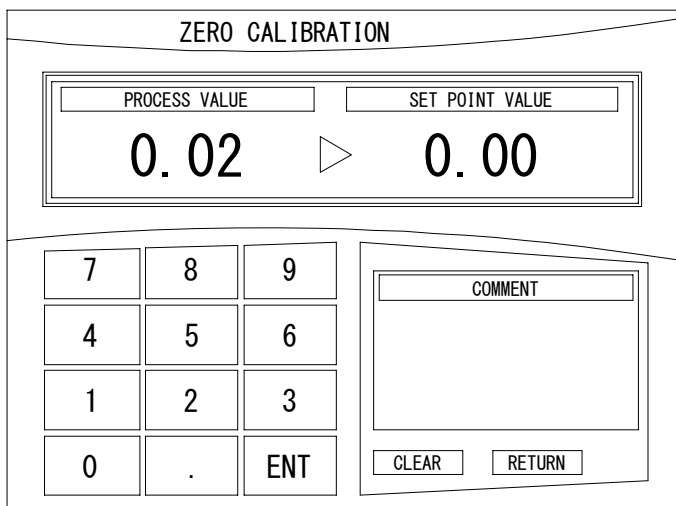
- ① 測定画面の CAL を押すと、左図の校正モード画面が表示されます。
- ② ゼロ側のガス校正を実施する場合は、ZERO CAL を押します。
- ③ スパン側のガス校正を実施する場合は、SPAN CAL を押します。
- ④ 校正データを工場出荷時に戻す場合は、CAL CLEAR を押します。
- ⑤ キーを押すとそれぞれのモードへ移行します。

※ 「MAKER CAL」はメーカー設定となります。

7-3 ゼロ(スパン)校正



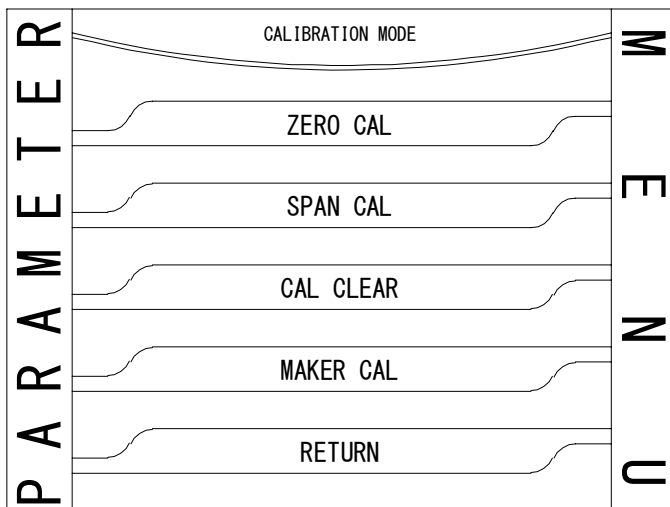
- ① ゼロ(スパン)ガスを流量1.0L/minで約1分間導入してください。
- ② 測定画面のCALを押すと、左図の校正モード画面が表示されます。
- ③ 左図のZERO CAL(SPAN CAL)を押してください。



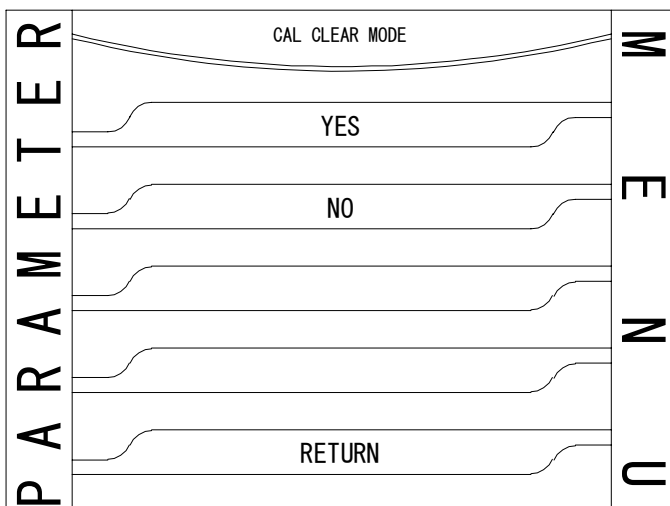
- ④ ZERO CAL(SPAN CAL)を押すと、左図の数値入力画面が表示されます。
- ⑤ PVに現在の濃度が表示されています。
- ⑥ テンキーを用いて、SVに校正用ガスの濃度を入力します。
- ⑦ PVが安定しましたら、ENTを押します。
- ⑧ ENT後、PVが入力した数値に変わり、ガス校正が完了です。
- ⑨ 約3秒後自動的に測定画面に戻ります。

※ 上記はゼロ校正を例に説明しています。スパン校正時も同様の操作にて校正してください。

7-4 校正値初期化



- ① 測定画面の CAL を押すと、左図の校正モード画面が表示されます。
- ② 左図の CAL CLEAR を押してください。



- ③ CAL CLEAR を押すと、左図画面が表示されます。
- ④ 校正データを工場出荷時に戻す場合は「YES」、戻さない場合は「NO」を押してください。
- ⑤ YES を押すと校正データが工場出荷時に戻り、表示画面は測定画面へ戻ります。
- ⑥ NO を押すと工場出荷時の校正データには戻らず、表示画面は前面へ戻ります。
- ⑦ CAL CLEAR 後は、ガス校正を実施してください。

8. 故障かな？と思ったら

8-1 異常時の対処方法

本計器が異常であると判断された場合は、下記の表に従って対処してください。

対処方法が記載されていない場合、または実施しても改善されない場合は、弊社までご連絡ください。

内容	考えられる原因	対処方法	参照項
電源が入らない	定格範囲外での電源を使用している。	正しい電源を使用してください。	3 ページ 3-1
	計器前面の電源スイッチが ON になっていない。	主電源スイッチを ON にしてください。	7 ページ 4-2
画面に何も表示されない	液晶に信号が送られていない。	液晶とメインボードを接続するフラットケーブル(白色)を CN3 に正しく差し込んでください。	—
キー操作ができない	タッチパネル用のフラットケーブルが外れている。	タッチパネルとメイン基板を接続するフラットケーブル(緑色)を CN6 に正しく差し込んでください。	—
指示または出力が安定しない (ふらつく等)	仕様範囲外での流量でサンプルガスが供給されている。	仕様範囲にある流量で供給してください。	25 ページ
	接地をとっていない。	必ず、アース線を計器背面の端子に接続し、接地をとってください。	6 ページ 3-4
	周囲環境に大きなノイズ発生源がある。	ノイズ発生源より遠ざけて測定してください。	3 ページ 3-1
	配管ラインにリークがある。	サンプリング配管にリーク箇所がないかチェックし、修復してください。	—
	出力ラインの配線接続が不完全である。	端子台図を参照し、ビスのゆるみ等がないよう配線してください。	6 ページ 3-4
	負荷容量が大き過ぎて、電流出力がドロップしている。	電流出力の負荷抵抗容量を定格(600Ω以下)にしてください。	25 ページ
	計器内部にあるスイッチング電源の電圧が安定していない。	お問い合わせください。	—

内容	考えられる原因	対処方法	参照項
指示がおかしい	サンプルガスに 50%を超える He が含まれている。	50%以下の He を測定してください。	25 ページ
	校正がとれていない。	校正方法に従って、ガス校正を行ってください。	20 ページ 7-3
	仕様範囲外での使用環境である。	仕様にある使用環境にて使用してください。	25 ページ
	異なるガス成分が混在している(水分、ダストを含む)。	He および N ₂ 以外のガス成分が混ざらないようにしてください。	1 ページ 1-1
	サンプルガスが流れていない。	計器 INLET にサンプルガスを導入してください。	5 ページ 3-3
	その他	電源を一度落とし、再投入してください。	—
校正をしても指示がおかしい	校正用ガス濃度の設定値が間違っている。	校正用ガス濃度を確認してください。	19 ページ 7-1
	校正用ガスがセンサーまで供給されていないか置換が不完全である。	校正用ガス導入後、流量計で流量を確認したうえ、約 1 分間流し続けてください。その後、ガス校正を実施してください。	19 ページ 7-1
	ゼロ校正モード時にスパンガスを導入して校正した。	ゼロ校正モード時、ゼロガスを導入して校正を実施してください。	20 ページ 7-3
	スパン校正モード時にゼロガスを導入して校正した。	スパン校正モード時、スパンガスを導入して校正を実施してください。	20 ページ 7-3
	校正した補正データに異常がある。	校正値を初期化した後、再度ガス校正を実施してください。	21 ページ 7-4
	その他	測定画面の INFO キーを押し、温度、音速、平均分子量の値が著しくふらついていないか確認してください。	18 ページ 6-5

8-2 エラーメッセージ

下記の内容で本計器のエラーが発生します。

表示画面	エラーメッセージ	原因	対処方法
ZERO・SPAN ガス校正画面	CAL ERROR※	同じガスで、ゼロ・スパン校正を実施した。	ゼロガス・スパンガスを用いて、それぞれゼロ校正・スパン校正を実施してください。 (19 ページ 7-1 参照)
		入力値をゼロガス \geq スパンガスに設定し、校正を実施した。	ゼロガス<スパンガスでガス校正を実施してください。 (19 ページ 7-1 参照)
		ゼロ(スパン)校正モード時、スパン(ゼロ)ガスを導入して校正を実施した。	ゼロ(スパン)校正モード時、ゼロ(スパン)ガスを導入し、ガス校正を実施してください。 (20 ページ 7-3 参照)
応答時間 設定画面	SET ERROR	入力した応答時間が0.39秒以下、もしくは20.01秒以上である。	0.40~20.00秒の範囲内、かつ0.2秒単位で応答時間を入力してください。 (17 ページ 6-4 参照)
測定画面	ANALYZER FAILURE	超音波センサーが超音波を正常に受信できていない。	全てのコネクタの接続を確認してください。
		サンプルガスに高濃度 He が含まれている。	50%以下のHeを測定してください。 (25 ページ 参照)

※ CAL ERROR が生じた場合は、対処方法を行う前に校正値初期化を推奨します(「7-4 校正値初期化(P21)」参照)。

9. 仕様

超音波式ガス濃度計 US-II T-S

原 理	超音波式ガス濃度計（レベルスレッシュホールド方式）
構 成	筐体、超音波センサー、送受信基板、コントロール基板、 タッチパネル付きカラー液晶、スイッチング電源、ノイズフィルター、 電源スイッチ、端子台、ファン
設 置	パネルマウント
表 示	タッチパネル付カラー液晶
測 定 範 囲	0.00 ~ 50.00%He/N₂ ※50%を超える He を含んだサンプルガスを測定した場合、正常な濃度 測定ができません
レ ン ジ (出力スケール)	工場出荷時：0.00 ~ 10.00%He 最 大：0.00 ~ 100.0%He 最 小：0.00 ~ 1.00%He 出力スケールは上記範囲内にて上・下限値を 1.00%毎に任意設定可
直 線 性	±2.0%FS 以内 ※工場出荷時のレンジに限る
再 現 性	±2.0%FS 以内 ※工場出荷時のレンジに限る
測 定 分 解 能	0.02Vol%He（理論値）
アナログ出力	DC 4~20mA（負荷抵抗 600Ω以下）および 0~10V（0~1V）
応 答 速 度	FS90%応答 約 10 秒 ※応答時間の設定値 6 秒、サンプル流量 1.0L/min の場合
始 動 時 間	約 10 秒
周 囲 環 境	5 ~ 45℃ / 90%RH 以下（精度保証範囲）
サンプル温度	常温（50℃Max.）
サンプル圧力	大気圧 ~ +20Kpa
サンプル流量	0.5 ~ 2.0L/min
供 給 電 源	AC85 ~ 260V 50/60Hz
最大定格電力	25VA max.
配 管 接 続	出入口：Rc1/4
配 線 接 続	4P 端子台（DC 出力） 3P 端子台（電源およびアース）
外形寸法(H×W×D)	150×220×268
質 量	約 5kg
保 証 期 間	1 ヶ年

9-1 超音波センサー

ガス中を通過する音速は、ガスの分子量に依存します。ガス濃度、温度によって変化する特性を演算し、ガス濃度を測定します。

9-2 ガス分析

理想気体における混合ガス中の音速は以下の式で求められます。

$$V = \sqrt{(\gamma \times R \times T \div M)}$$

γ : ガスの定圧比熱と定積比熱の比

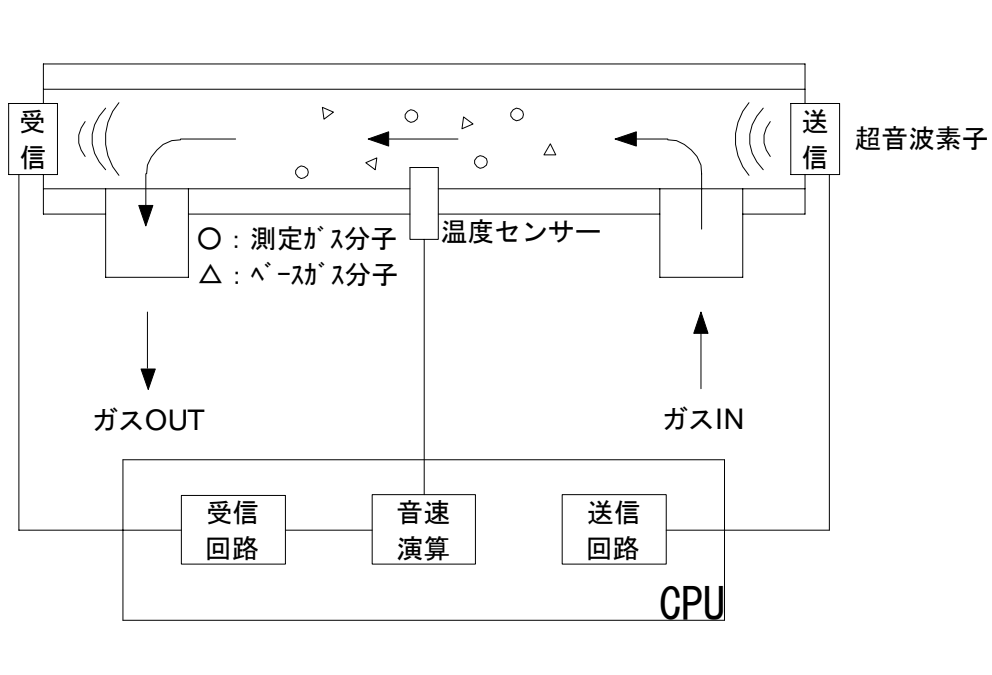
R : ガス常数 (8.314)

T : ガスの絶対温度

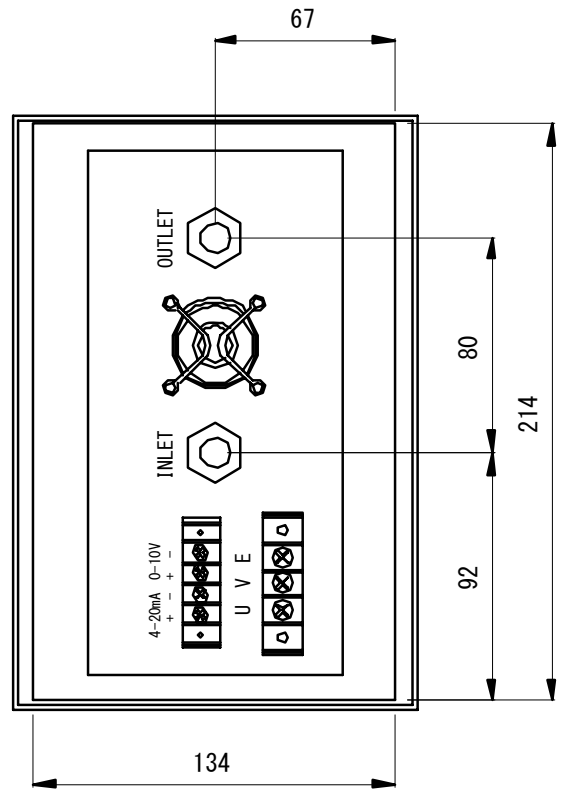
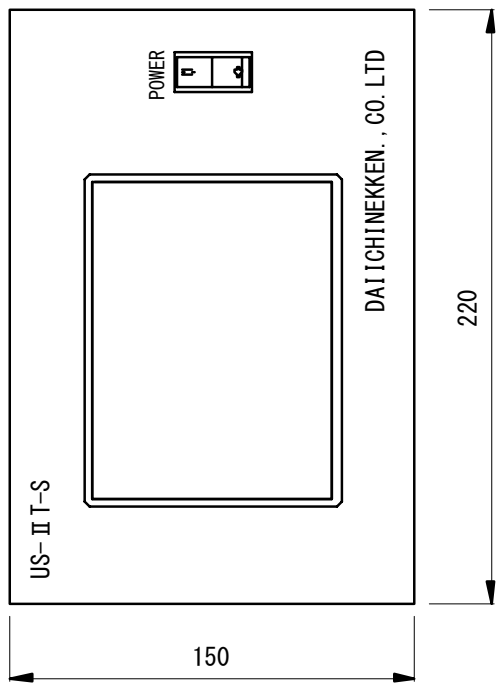
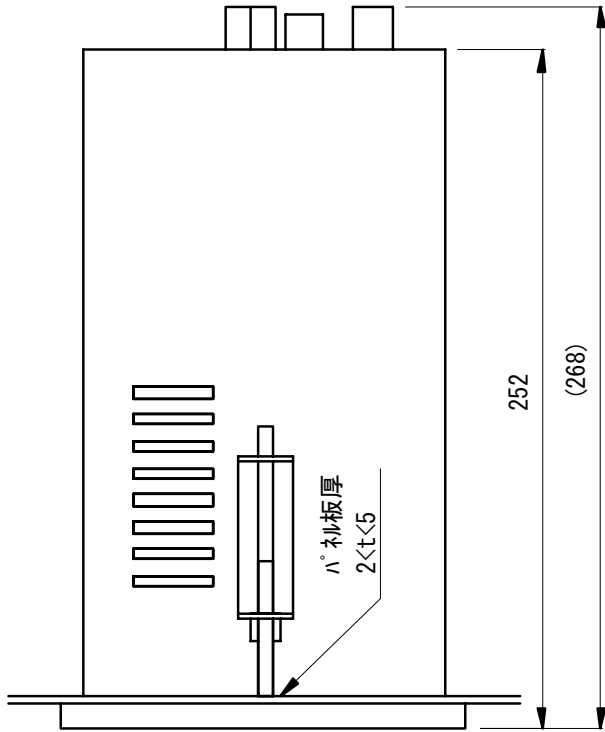
M : 混合ガスの平均分子量

- ① 混合ガス内で超音波が送信し、受信されるまでの時間をCPUにて測定します。超音波センサー間の距離が既知であるため、音速が求められます。
- ② 超音波センサー本体に温度センサーを挿入することにより、温度計測を常に行っています。
- ③ ガス中の音速が求めれば、平均分子量を求めることができます。
- ④ 平均分子量が求めれば、測定ガス濃度を求めることができます。

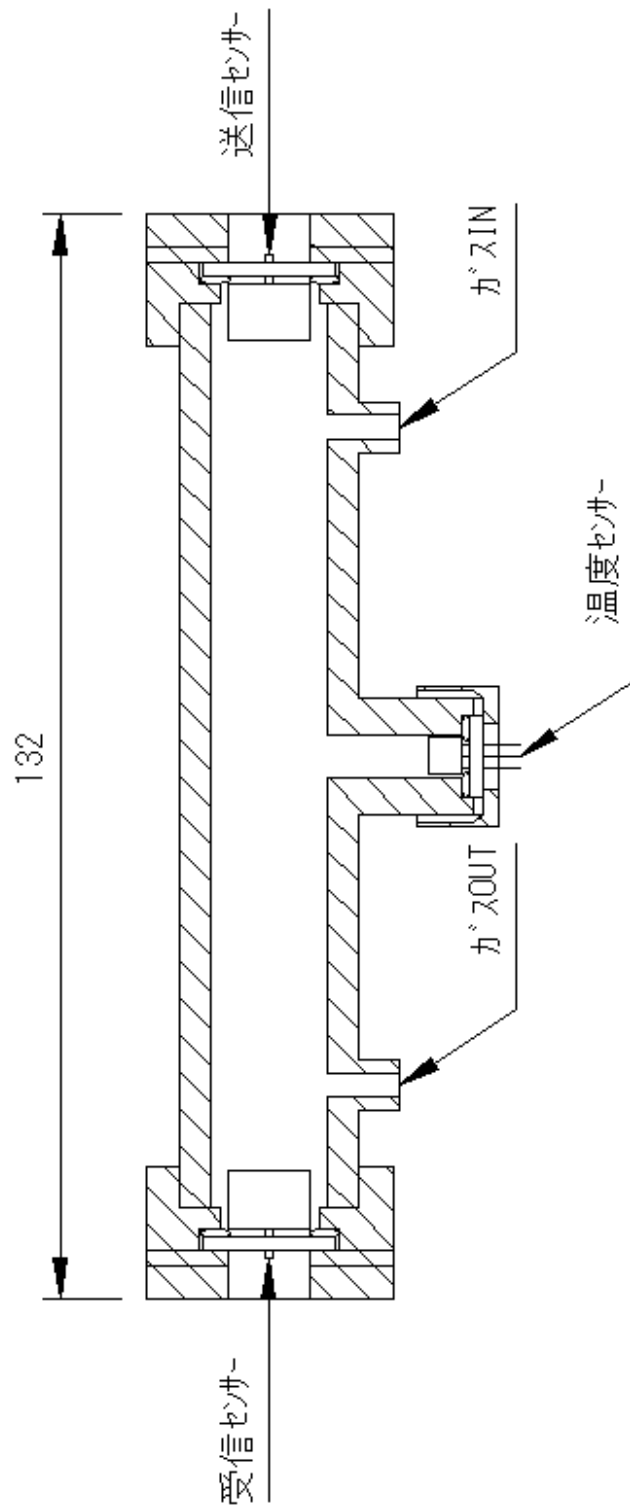
※ 測定方法は下記のブロックダイアグラムをご参照ください。




9-3 計器外形図



9-4 センサー断面図



— メモ —

 第一熱研株式会社

〒659-0026 兵庫県芦屋市西蔵町 13 番 22 号

TEL 0797-31-2410

FAX 0797-31-8951

URL <https://daiichinekken.co.jp/>

E-mail info@daiichinekken.co.jp
