No.SK00-8431-EI-011-04

ULVAC

G-TRANシリーズ
センサユニット
ピラニ真空計 model SP1
取扱説明書

本取扱説明書は、製造番号が下記の番号以降のものを対象として記載しています。

S/N 00001～

この製品をご使用になる前に必ずお読みください。
またいつでもご使用できるように大切に保管して下さい。

株式会社アルバック　規格品事業部
〒253-8543　神奈川県茅ヶ崎市萩園 2500 番地
http://www.ulvac.co.jp/

本製品を使用する前に

この度は当社製品をお買い上げいただき誠にありがとうございます。
本製品がお手元に届きましたら、まずご注文の内容と同一であること、および輸送などによる破損がないことをご確認下さい。

警告	本製品を末永くご利用頂くために、本製品の取付、操作、点検、あるいは整備をする前に必ずこの取扱説明書をお読みいただき、安全上の注意、本製品の仕様および操作方法に関わる事項を十分に理解して下さい。
警告	取扱説明書の著作権は、株式会社アルバックに属します。 取扱説明書のいかなる部分も当社の承諾なしにｺﾋﾟｰすることを禁じます。 また取扱説明書を当社との文書による同意無しに、第3者に開示したり譲渡したりすることを禁じます。
注意	取扱説明書の記述内容は、製品の仕様変更や、製品の改良などのため、お断りなしに変更する、あるいは改訂する場合がありますので、ご了承下さい。

安全シンボルマーク

警告	この取扱説明書の警告表示には守るべき事項を理解していただくため、安全についてのシンボルマークを掲げております。シンボルに用いている言葉は次のように使い分けています。

危険	それが避けられなかった場合、死亡または重傷に至る結果となる危険の切迫した状況を示します。 本警告部分を無視した作業は、高い確率で、人命または工場設備（本装置も含む）に対して重大な被害をおよぼします。
警告	それが避けられなかった場合には、作業者の死亡または重傷に至る結果となりうる可能性がある危険状況を示します。 本警告部分を無視した作業は、人命または工場設備（本装置も含む）に対して重大な被害をおよぼす可能性があります。
注意	それが避けられなかった場合には、軽傷または中程度の損害を負う結果となりうる可能性がある危険状況を示します。 本注意部分を無視した作業は、作業者に軽傷を負わせる、または装置に対して壊したり調整が必要な状況にしてしまう可能性があります。
✔ 参 考	直接の危険はない状態ですが、作業者の安全上、または、装置を正しく安全に使用していただくために知っておいて欲しい内容について、記述しています。

安全上のご注意

G-TRANシリーズセンサユニット(以下、本器)を安全にお使いいただくために、取扱説明書及び下記の安全注意事項を必ずお読み下さい。

警告	**修理** 修理などは、ご購入先、弊社または取扱説明書記載のネットワーク先にご依頼下さい。
警告	**電源遮断** 本器が万一破損したときには、直ちに電源を切って下さい。そのまま使用しますと火災、感電の原因になることがあります。
警告	**電源遮断** 本器が万一異常な発熱をしたり発煙をしたり異臭がした場合には、直ちに電源を切って下さい。そのまま使用しますと火災の原因になります。
警告	**電源電圧** 電源投入前に本器の使用電圧と供給電源が合っていることを確認して下さい。誤った電源を接続すると、本器および本器に接続されている機器の破損や火災の原因になります。過電圧カテゴリはカテゴリⅠとなります。
警告	**真空容器の圧力超過** 測定子内の圧力が大気圧を越える所には接続しないで下さい。測定子内の圧力が大気圧を越えると測定子の破損および接続部から測定子が飛び出し人体を含む周囲に危害を及ぼします。大気圧を越える際には、隔離バルブなどを設けて測定子内の圧力が大気圧を越えないようにして下さい。
警告	**ガス種依存性** 本器は測定するガスの種類により圧力値や精度が異なります。本器の精度は、窒素ガス測定時となりますので、窒素以外のガスを使用される場合は、圧力超過などにご注意下さい。
注意	**分解禁止** 本器は分解しないで下さい。火災･感電の原因になることがあります。分解した場合、動作の保証は出来ません。
注意	**改造禁止** 本器は、改造しないで下さい。火災･感電の原因になることがあります。改造を行った場合、動作の保証は出来ません。
注意	**測定子組立** ピラニ真空計SP1に測定子を取り付ける際は御注意下さい。注意を怠りますと、測定子を破壊させる恐れがあります。
注意	**使用電源** 本器は、必ずグラウンド保護された安全超低電圧に関する規格に適合(EN61010 SELV-E)した電源や評価ユニットに接続して下さい。また接続にはヒューズを取り付けて下さい。
注意	**電源投入** 本器には、測定子、ディスプレイや評価ユニット、ケーブルなどを全て接続した後に、電源を投入して下さい。本器および本器に接続されている機器の破損や火災の原因になります。また測定子のフィラメントなどが断線する恐れがあります。
注意	**使用環境** 本器は、仕様に定められた環境の範囲内でお使い下さい。

注意	**使用環境** 本器に水がかかる場所、また湿度が高く結露する場所での使用は避けて下さい。本器内に水が入り込むと故障および漏電、火災の原因になります。
注意	**異物侵入** 本器の開口部から内部に金属類や燃えやすいものなどの異物が入らないように保護して下さい。
注意	**通気確保** 本器は密閉された容器に入れないで、必ず通気が確保された場所に取り付けて下さい。密閉すると電源内部の電子部品の温度が上がり、寿命が短くなる恐れがあります。
注意	**使用環境** ハロゲンやハロゲン系ガスなど化学的に活性なガスに曝されると、フィラメントなどの断線や圧力特性の変化などの問題が発生します。このような環境下でご使用される場合は、本器と真空容器との間に隔離バルブを設置して頂き、極力これらのガスに曝されないよう保護して下さい。
注意	**使用環境** ロータリーポンプのオイルミストやCVD(CHEMICAL VAPOR DEPOSITION)原料ガスなど堆積してしまうガスに曝されると、フィラメントなどの断線や圧力特性の変化などの問題が発生します。このような環境下でご使用される場合は、本器と真空容器との間に隔離バルブを設置して頂き、極力これらのガスに曝されないように隔離バルブを封じてご使用下さい。
注意	**結線確認** 各ピンへの接続ケーブルが、他のピンやケースに接触しないようにして下さい。またピンアサインを間違わないように注意して下さい。誤った結線では本器および本器に接続されている機器の破損や火災の原因になります。
注意	**ケーブル敷設時の注意** 通信用伝送線を装置に敷設する場合、電力線、動力線、高圧線、高周波線等と近接、平行な配線とならないようにして下さい。誤動作の原因となります。
注意	**衝撃** 本器には衝撃を与えないで下さい。衝撃によりフィラメントの断線や取り付け部の破損などの原因になります。
注意	**輸送梱包** 本器を輸送するときには、工場出荷時の状態に戻して下さい。未梱包の状態、また装置に取り付けた状態で輸送すると破損することがあります。
注意	**メンテナンス** 本器内部の電気回路にはアルミニウム電解コンデンサを使用しております。一般的にアルミニウム電解コンデンサには寿命があり、周囲温度が高くなるほど寿命が短くなります。機器の破損防止のため、3 年に 1 度程度、弊社にてメンテナンスを実施することをお勧めします。
注意	**廃棄** 本器を廃棄するときには、各自治体などの条例に従って処理して下さい。 特に、人体に危険を及ぼす可能性のある雰囲気で使用した測定子は専門の処理業者を通じて処理して下さい。 なお、廃棄に関する費用については、お客様にてご負担をお願いします。

改訂履歴

改訂日	改訂番号	改訂理由
2007/05/30	00	S/N:00001～　初版
2011/04/14	01	・安全上のご注意へ追加 ・1.1 項　G-TRAN シリーズの概要改訂 ・5.2.1 項　測定子差し込みに関して注記追加 ・8 項　汚染証明書を追加
2013/11/08	02	・安全シンボルマーク表現変更 ・1.1 項　G-TRAN シリーズの概要改訂 ・3.1 項　精度の表現変更 ・3.2 項　標準付属品にクイックマニュアルを追加 ・11 項　保証を変更 ・12 項　汚染証明書を追加
2016/04/20	03	・1.1 項　G-TRAN シリーズの概要改訂 ・5.2 項　注意事項：測定子組立を追加 ・5.2.1 項　測定子差し込みに関して詳細追加 ・5.2.2 項　測定子 振動に弱い方向を追加
2019/12/02	04	・1.1 項　G-TRAN シリーズの概要削除 ・3.2 項　標準付属品から取扱説明書(CD)を削除 ・3.3 項　別途注文品へ JCSS 校正証明書、トレーサビリティ証明書を追加

目次

本製品を使用する前に I

安全ｼﾝﾎﾞﾙﾏｰｸ. I

安全上のご注意. II

改訂履歴. IV

目次 V

図版目次. VI

1. 語句解説. 1

2. 本器 SP1 の特長. 1

3. 仕様と構成. 2

3.1. 基本仕様 2
3.2. 標準付属品 3
3.3. 別途注文品 3

4. 各部名称と機能説明 4

4.1. 機構部 4
4.2. ﾌﾛﾝﾄﾊﾟﾈﾙ. 5
4.3. 入出力ｺﾈｸﾀ 6

5. 製品の取り付け. 7

5.1. 事前準備 7
5.2. 取り付け 7
5.2.1. ｾﾝｻﾕﾆｯﾄへの測定子取り付け. . . 7
5.2.2. ｾﾝｻﾕﾆｯﾄの取り付け. 9
5.2.3. 電気結線 10

6. 取扱上の注意点. 11

7. 各種出力信号. 12

7.1. ｾｯﾄﾎﾟｲﾝﾄ動作信号. 12
7.2. ﾌｨﾗﾒﾝﾄ断線信号 12

8. ｾｯﾄﾎﾟｲﾝﾄの設定 13

9. 機能説明. 14

9.1. ｾｯﾄﾎﾟｲﾝﾄ. 14
9.1.1. ｾｯﾄﾎﾟｲﾝﾄとは. 14
9.1.2. ｾｯﾄﾎﾟｲﾝﾄの設定. 14
9.1.3. 本器とﾃﾞｨｽﾌﾟﾚｲﾕﾆｯﾄのｾｯﾄﾎﾟｲﾝﾄ 14

9.2. 断線検出[ERR $\overline{\text{ON}}$ /OFF] 15
9.2.1. 断線検出とは 15
9.2.2. 断線の確認 15
9.2.3. ﾃﾞｨｽﾌﾟﾚｲﾕﾆｯﾄ使用の場合 15
9.3. 測定値出力 16
9.3.1. 測定値電圧出力形態 16
9.3.2. 各状態での測定値出力 16

10. ﾄﾗﾌﾞﾙｼｭｰﾃｨﾝｸﾞ 17

11. 保証 19

12. 汚染証明書. 20

13. 付録 21

13.1. 測定原理 21
13.2. 測定ｶﾞｽの種類と指示値 22
13.3. 圧力-測定値電圧一覧 24
13.4. 関係図面 26
13.5. 適応測定子一覧 26

図版目次

図 4-1　機構部説明図 4
図 4-2　フロントパネル説明図 5
図 4-3　入出力コネクタピン配置説明図 6
図 5-1　測定子の取り付け 7
図 5-2　SP1 の取り付け 9
図 5-3　電源内部等価回路 10
図 7-1　信号出力内部回路図 12
図 9-1　測定子(WP-01、02、03、16)フィラメント結線図 15
図 9-2　圧力-測定値出力 グラフ 16
図 13-1　各種ガスの指示 23
図 13-2　SP1 適応測定子 26
図 13-3　外観寸法図 27
図 13-4　結線参考図[1] 28
図 13-5　結線参考図[2] 29
図 13-6　結線参考図[3] 30

1.語句解説

本書中以下の語句は各々同じ意味を持ちます。

セットポイント	SETPOINT	SET
フィラメント	FILAMENT	FIL
断線信号	ERROR	ERR
圧力保護(信号)	PROTECT	PRT
エミッション Valid	Em.Valid	E.V
脱ガス	DEGAS	DEG
通信モード	リモートモード	RS-MODE
CAL 機能	CALCULATING FUNCTION	CAL

2.本器SP1の特長

- 本器は、気体の熱伝導を利用した定温度型ピラニ真空計です。
- 測定圧力範囲は 0.4[Pa]〜3000[Pa]です。
- 測定子・本体一体取り付け型です。
- 計測部分のみのシンプルな構成。各種データ・信号が取り出せれば表示器は不要、という場合に最適です。
- オプションで専用表示器もご用意しております。
- 独立したセットポイント(2 点)を持っています。
- コンパクトサイズで取付にも場所を要しません。

3.仕様と構成

3.1.基本仕様		
名称	ピラニ真空計 センサユニット model SP1	
接続可能測定子	1本	
適用測定子(詳細はP.26参照)	WP-01、WP-02、WP-03、WP-16	
測定圧力範囲	4.0×10^{-1}～3.0×10^{3}[Pa]	
測定精度 (工場出荷時)	4.0×10^{-1} Pa ～ $1.0\times10^{+1}$ Pa : ±50% $1.0\times10^{+1}$ Pa ～ $5.1\times10^{+1}$ Pa : ±30% $5.1\times10^{+1}$ Pa ～ $7.6\times10^{+2}$ Pa : ±15% $7.6\times10^{+2}$ Pa ～ $1.0\times10^{+3}$ Pa : ±30% $1.0\times10^{+3}$ Pa ～ $3.0\times10^{+3}$ Pa : ±50%	
測定子互換性	フィラメント抵抗値で±3%以内	
使用温度範囲	10～40℃	
制御入力信号	無し	
データ出力	DC 0V～10V 非線形	
	測定値データ	
	セットポイント動作設定値1:データ	
	セットポイント動作設定値2:データ	
制御出力信号	オープンコレクタ出力、負論理 [$24V_{MAX}$、$50mA_{MAX}$、飽和電圧1V]	
	断線信号[$\overline{ON}$/OFF]	
	セットポイント動作信号-1[$\overline{ON}$/OFF]	
	セットポイント動作信号-2[$\overline{ON}$/OFF]	
LED表示	POWER	SET-1
	ERROR	SET-2
使用電源	DC24V±2V,90mA (センサユニット単体)	
入出力コネクタ	D-sub15 ピン (M2.6ネジ)	
本体質量	190g (測定子を含まず)	
外形寸法	P.27 図 13-3 外観寸法図参照	

3.2.標準付属品			
測定子		外観寸法はP.27参照	1本
	適用型式	WP-01、WP-02、WP-03、WP-16	
	フィラメント材質	Pt	
	その他材質	BS/Niメッキ No、Kovar、Glass、SnSbCu	
	許容リーク量	1×10^{-8}Pa・m^3/s以下	
	質量(g)	WP-01：約26、WP-02：約45 WP-03：約63、WP-16：約77	
	内容積(cm^3)	WP-01：約19、WP-02：約17 WP-03：約17、WP-16：約22	
	破壊圧力※1	$2\times10^{+5}$Pa(abs)	
	耐熱温度(℃)※2	80℃	
コネクタ		D-sub15 ソケット (M2.6ネジ)	1個
クランプフード			1個
クイックマニュアル		（普通紙）	1枚

※1：測定子単体の耐圧となります。フランジやクランプなどの耐圧は別途考慮下さい。

※2：測定子単体での耐熱温度です。計測回路や測定子ケーブルを外した状態となります。

※3：WP-04、05(ガラスタイプ)は、2012年8月に生産を中止しました。

3.3.別途注文品		
ディスプレイユニット		
	1CH デジタル	model ISG1（DC24V電源仕様） ※販売終了：model ISP1、ISP2、IAP2
	4CH デジタル	model IM1R1（DC24V電源仕様） model 1M2R1（AC100V電源仕様）
ディスプレイケーブル		2、5、10m（本器～ディスプレイユニット間用）
検査成績書		
校正証明書		
JCSS校正証明書		
トレーサビリティ証明書		一般校正試験成績書、JCSS校正証明書

4.各部名称と機能説明

4.1.機構部

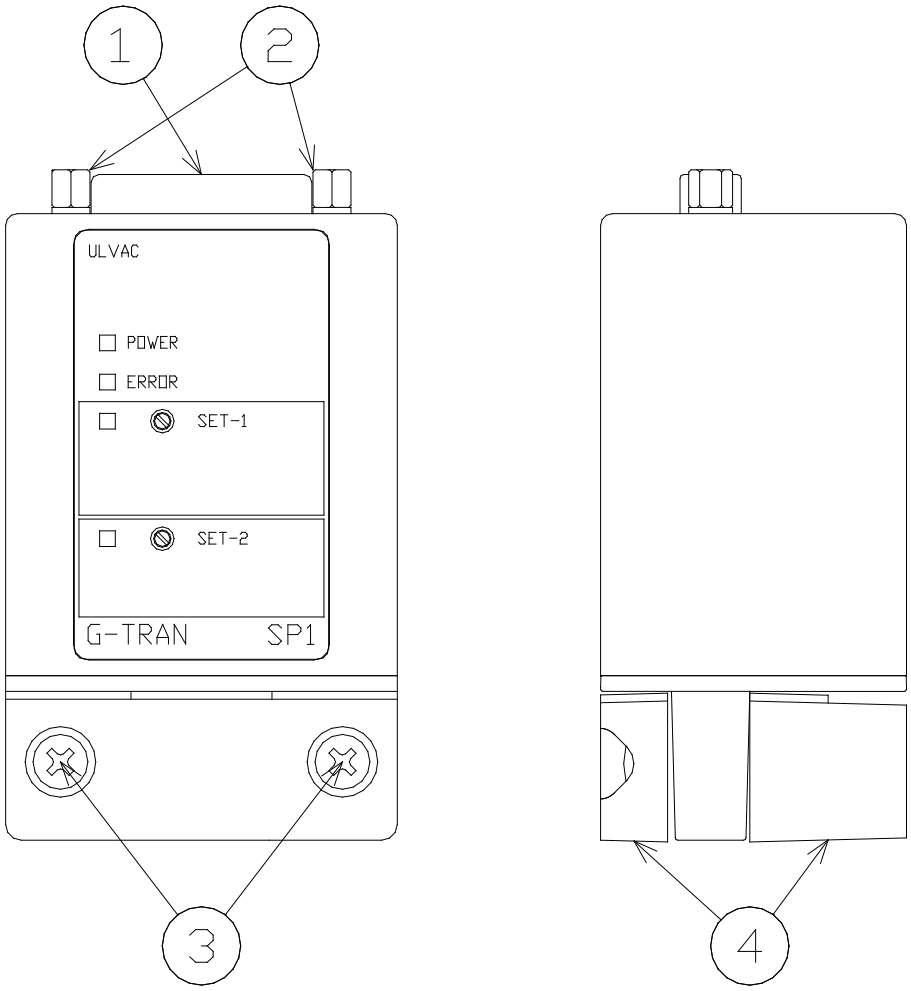


図 4-1　機構部説明図

名称(表記)		機能
①	I/Oコネクタ	電源供給、各種データ・信号のI/Oコネクタ(D-sub15 ピン)です。 ピン番号詳細はP.6 を参照して下さい。
②	嵌合ネジ	クランプフードとの嵌合ネジ(M2.6)です。
③	クランプ止めネジ	測定子クランプの止めネジ(M4)です。
④	測定子クランプ	測定子を挟み込み固定するクランプです。

4.2.フロントパネル

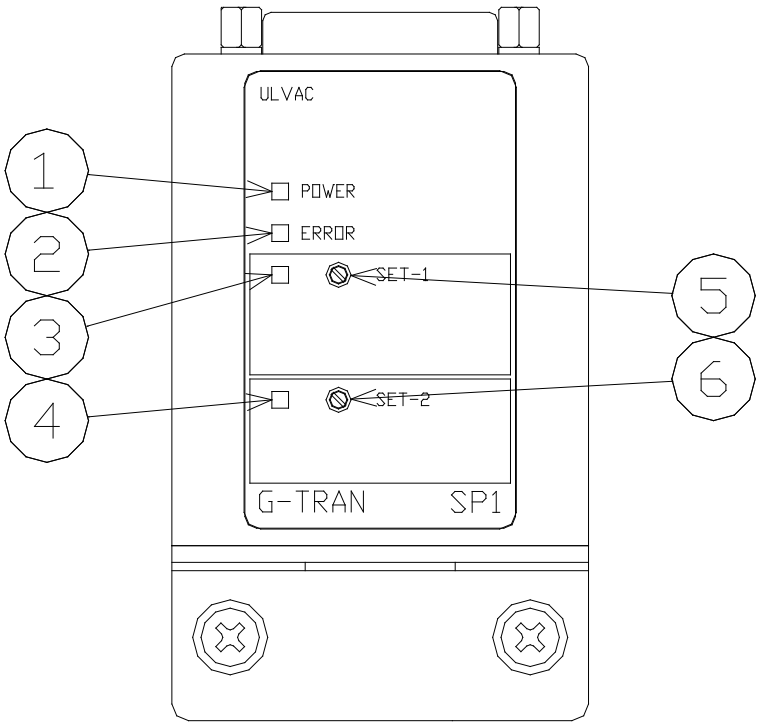


図 4-2　フロントパネル説明図

名称(表記)		機能
①	POWERランプ (POWER)	本器へ電源が供給されているときに点灯します。
②	ERRORランプ (ERROR)	測定子のフィラメントが断線したときに点灯します。
③	SET-1ランプ (SET-1)	セットポイント1が動作中のとき点灯します。
④	SET-2ランプ (SET-2)	セットポイント2が動作中のとき点灯します。
⑤	SET-1設定トリマー (SET-1)	トリマーの調整によりセットポイント1の値を設定します。
⑥	SET-2設定トリマー (SET-2)	トリマーの調整によりセットポイント2の値を設定します。

4.3.入出力コネクタ

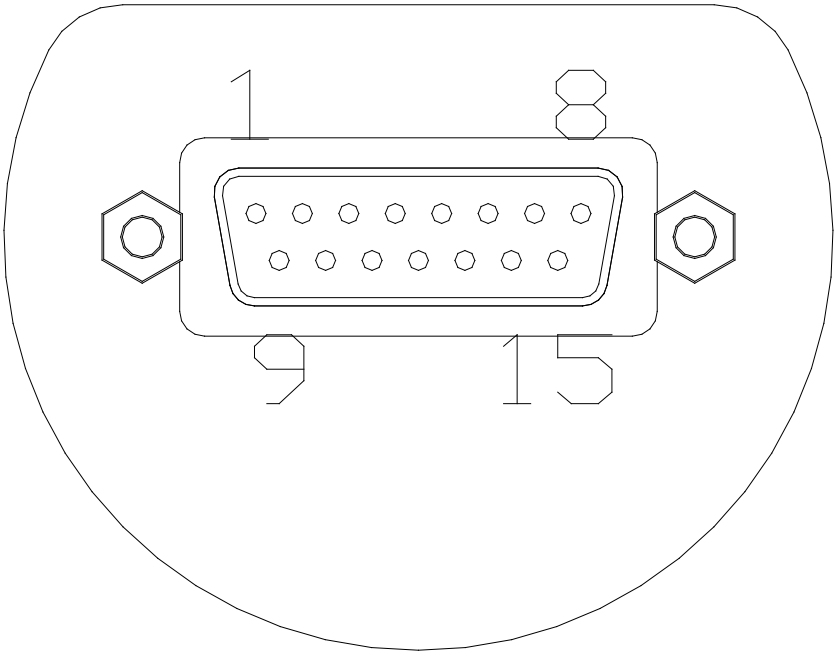


図 4-3　入出力コネクタピン配置説明図

端子番号※	センサユニット	信号の方向	接続先
1	電源＋24V	←	POWER
2	断線信号	→	リモートホスト ディスプレイユニット
3	セットポイント動作信号1	→	
4	測定ユニット接続確認信号	→	
7	セットポイント設定値1	→	
8	測定値	→	
9	電源GND	—	POWER
10	GND(15pinと共通)	—	リモートホスト ディスプレイユニット
11	セットポイント動作信号2	→	
14	セットポイント設定値2	→	
15	GND(10pinと共通)	—	

※　この項目に表記されている以外の端子は未使用です。未使用部は内部回路で使用されていますので配線しないで下さい。

5.製品の取り付け

5.1.事前準備

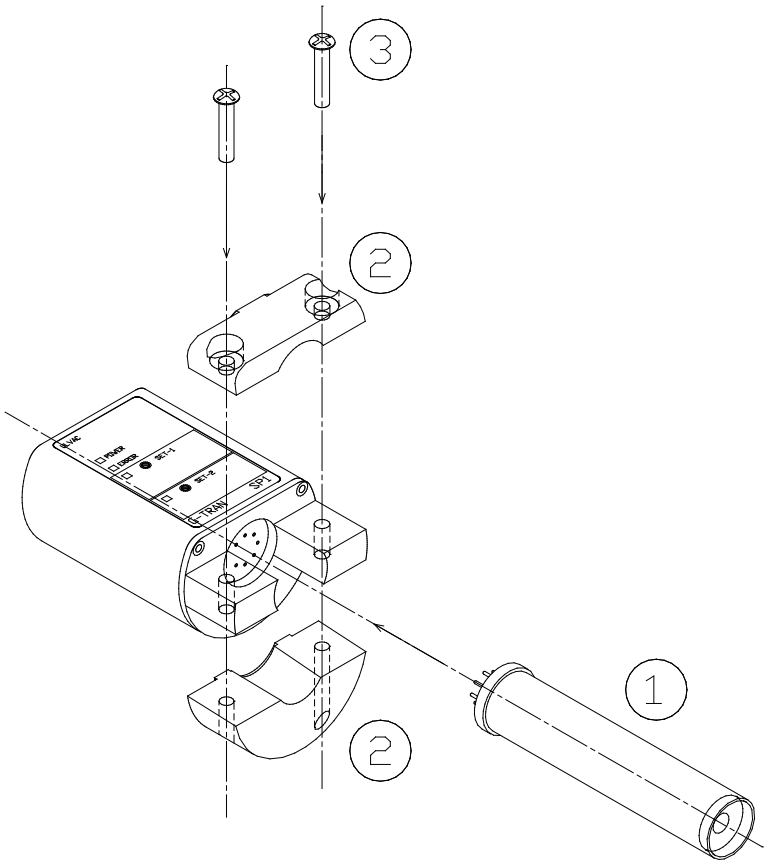
① 梱包を解き、員数検査を行って下さい。(付属品は P.3 参照。)
② 各機器が破損していないかどうかを調べて下さい。

5.2.取り付け

注意	**測定子組立** ピラニ真空計SP1に測定子を取り付ける際は御注意下さい。注意を怠りますと、測定子を破壊させる恐れがあります。
注意	**電源投入** 本器には、測定子、ディスプレイや評価ユニット、ケーブルなどを全て接続した後に、電源を投入して下さい。本器および本器に接続されている機器の破損や火災の原因になります。また測定子のフィラメントなどが断線する恐れがあります。

5.2.1.センサユニットへの測定子取り付け

クランプ止めネジを回しクランプをゆるめます。その後以下の手順で取り付けて下さい。

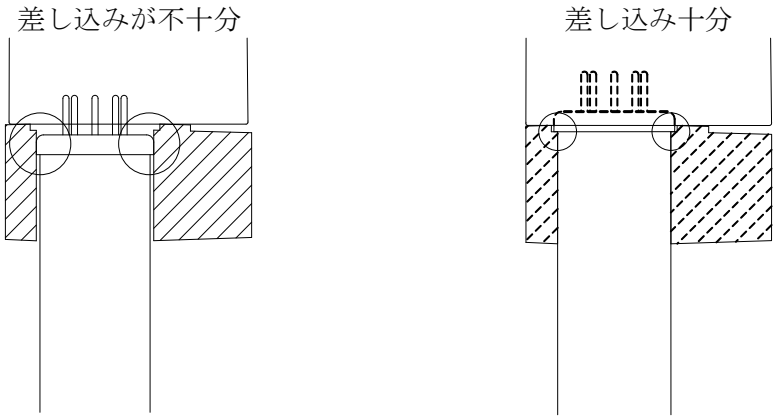


① 測定子をピンの向きを合わせ、奥まで差し込む
② クランプで測定子を挟み込む
③ 止めネジを締め測定子を固定する。

図 5-1 測定子の取り付け

ピラニ真空計 SP1 に測定子を取り付ける際は、下記の 3 点に御注意下さい。注意を怠りますと、測定子を破壊させる恐れがあります。

1. 測定子はしっかりと挿入する



2. クランプ止めネジを過度に締め付けない

クランプ止めネジ（図 5-1③）は、測定子にガタつきが無くなる程度で締め付けを止め、それ以上締め付けしないで下さい。　**推奨締め付けトルク：0.4N･m 以下**

3. クランプ止めネジを片締めしない

クランプ止めネジの 1 本だけを強く締め付けた後、もう片方を締め付ける片締めはしないで下さい。クランプ止めネジは極力 2 本を同じ締め付けトルクで締めて下さい。

5.2.2.センサユニットの取り付け

測定子を真空装置のゲージポートに取り付けて下さい。

注 意	通気確保
注 意	異物侵入注意
注 意	使用環境注意
注 意	結線確認

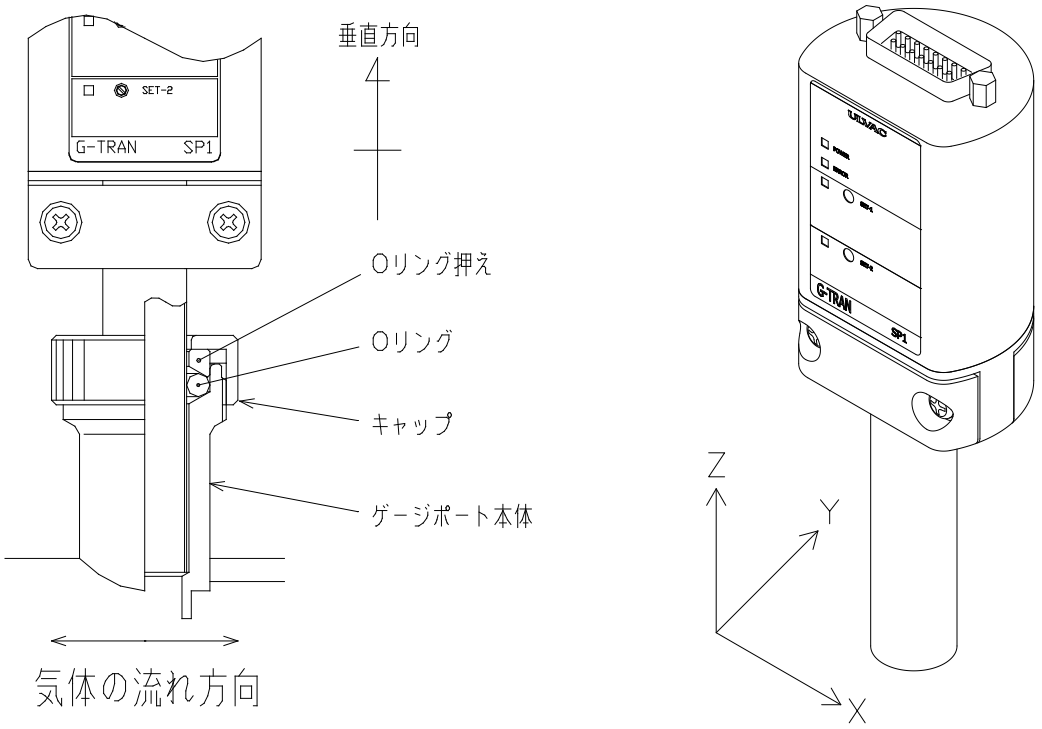
1) 測定位置

圧力の測定は、測定子の接続した位置の静圧を測ります。真空系内に流れがあったり、放出ガス源・電子またはイオンの強い発生源があるようなときは測定位置の選定に注意し、影響の少ない位置に取り付けるようにして下さい。

ピラニ真空計はその測定原理より、測定子の周囲温度が測定値に影響を及ぼします。周囲温度が校正時の温度（約 25℃）から著しくずれないよう取り付け位置にご注意下さい。

2) 測定子の取り付け

- 取り付けは、測定子取り付け開口面が気体の流れに平行になるように行って下さい。特に気体等が測定子内にビーム状で入らないようにして下さい。(図 5-2 参照)
- できる限り垂直方向に取り付けて下さい。
- ピラニ測定子のフィラメントは、$\phi 25\mu m$ と細いものですので振動の多い場所での使用は極力避けて下さい。また、フィラメント断線の最大の要因は機械的ショックによるものです。測定子の構造上、図 5-2 の X 方向の振動に弱いです。X 方向に振動が印可されないように設置して下さい。
- 測定子の取り付けに用いる O リングは、ガス放出の少ないものをご使用下さい。測定子の接続にゴム管やグリース等の放出ガスの多い材質を用いますと誤差の要因となります。



X 方向の振動に弱いです。X 方向に振動が印可されないように設置して下さい。

図 5-2 SP1 の取り付け

5.2.3.電気結線

電気配線は P.6 のピン配置を参考に行って下さい。

警　告	電源電圧確認
注　意	使用条件注意

主な注意事項

- 本器へ測定子やケーブル等を取り付け、最後に電源を供給して下さい。
- GND[10pin]と GND[15pin]は共通です。測定値出力、セットポイント動作信号の GND、セットポイント設定値の GND、断線検出の GND にはこれらの GND をお使い下さい。
- 電源 GND[9pin]と GND[10pin][15pin]は内部でフィルタを通した後共通になっています。電源ライン接続の際は電源+24V[1pin]と電源 GND[9pin]を用いて下さい。その他 GND を用いた場合、ノイズの影響を受けやすくなる可能性があります。(図 5-3 参照)
- ケーブルの接続部には極力力が加わらないようにケーブルを固定して下さい。
- コネクタ固定用ネジは確実に締めて下さい。
- 本器への電源供給は、ピン番号を間違わぬよう行って下さい。(P.66 ピン配置詳細)

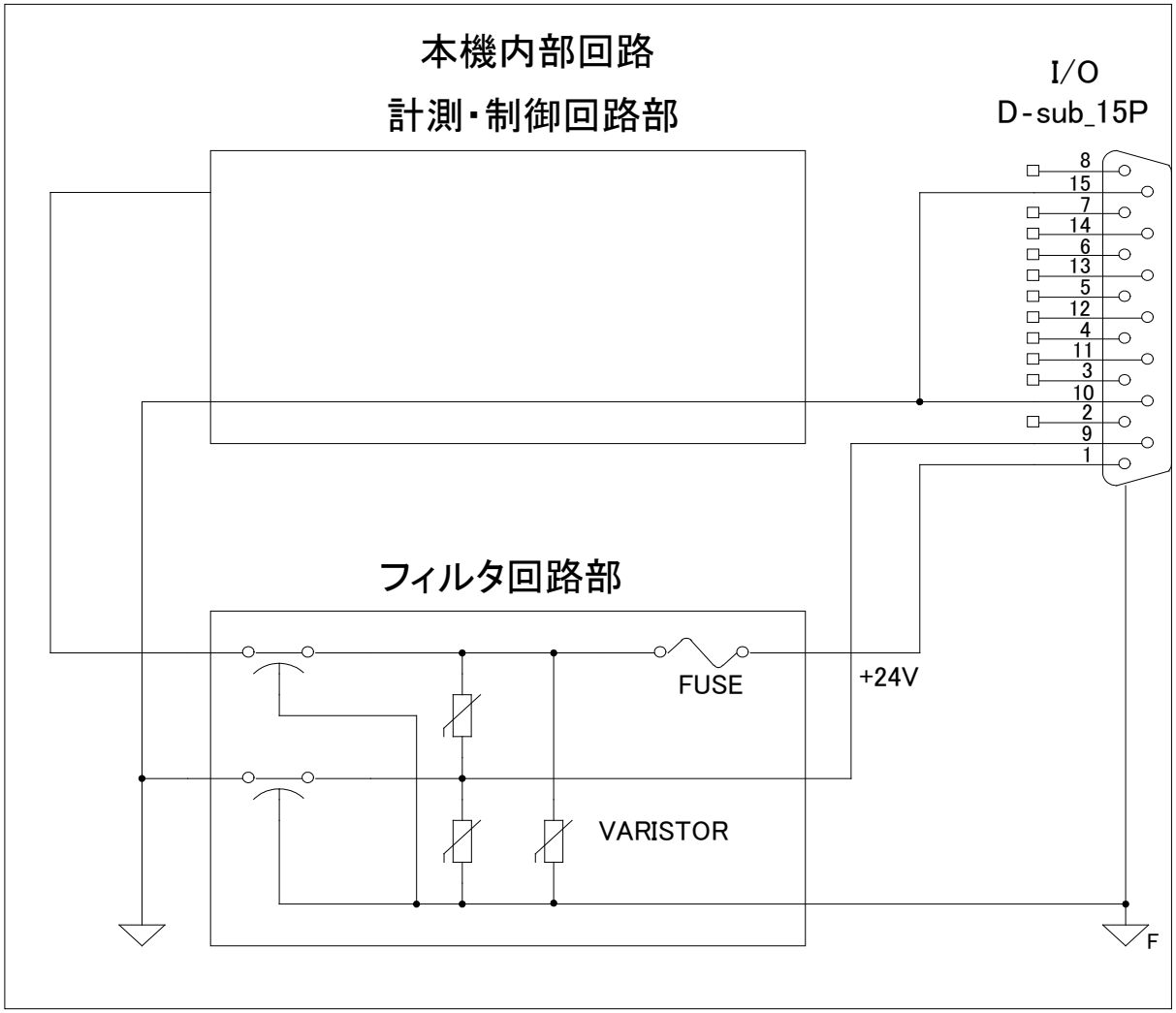


図 5-3　電源内部等価回路

6.取扱上の注意点

- 測定は測定子に通電後 1 分以上経過し出力の安定した後に行って下さい。
- 精密な測定を行う際は少なくとも通電後 10 分以上経過して測定子の温度平衡が十分に成り立った後に行って下さい。
- 一連の測定の間は測定子の通電を途中で切らないようにして下さい。
- 測定子が化学的に活性または、吸着性の高い気体にさらされた後は、特性が変わることがあります。このような場合には測定子部に通電した状態で、窒素・不活性ガスまたは乾燥空気を満たして排気する操作(洗い出し作業)を繰り返して下さい。特性の変化する前の状態に復帰する可能性があります。但しこれらの気体であっても測定子の開口面に向けて吹き込むような洗い出し操作は避けて下さい。この洗い出し操作を行っても特性の復帰する見込みがない場合には測定子を交換して下さい。
- ピラニ真空計は全ての気体に対して感度を持っていますが、その値は気体の種類によって異なっています。本器は気体を空気(Air)とみなし圧力を出力致します。

7.各種出力信号

センサユニットの上部コネクタより各種信号をオープンコレクタ形式で出力しています。
内部回路は図 7-1のようになっています。

7.1.セットポイント動作信号[SET-1 $\overline{\text{ON}}$/OFF] [SET-2 $\overline{\text{ON}}$/OFF]

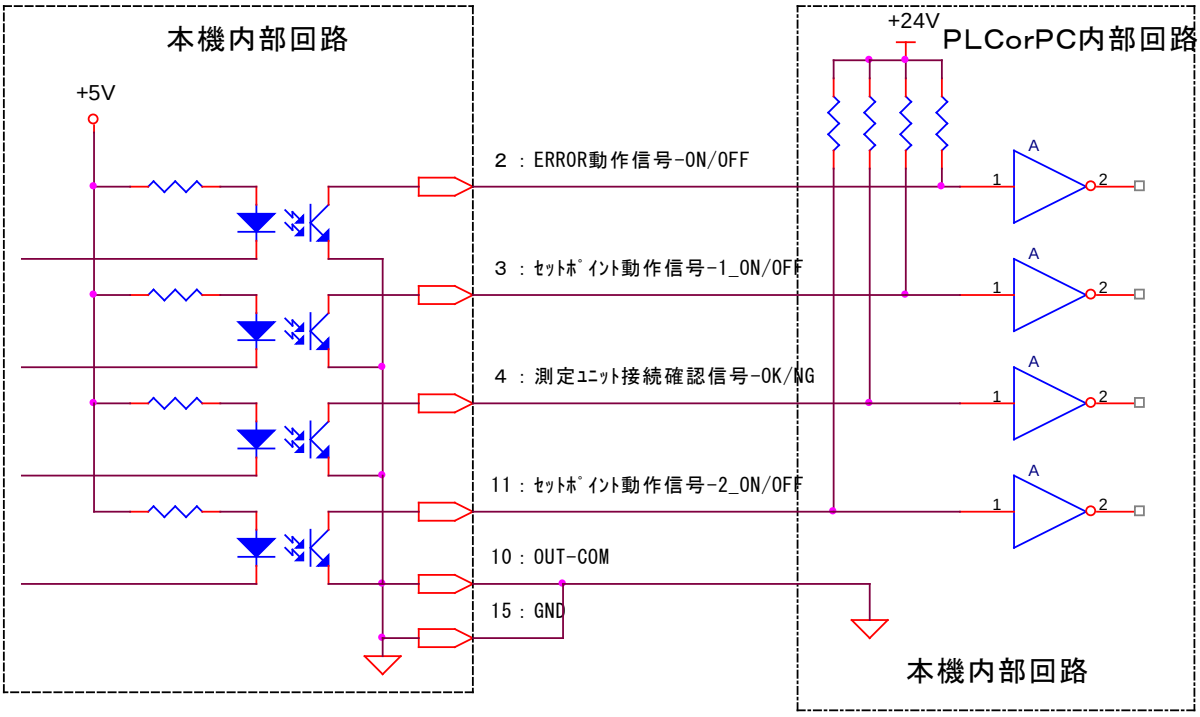
セットポイントの出力は、設定した圧力よりも測定値が低くなったときに内部トランジスタが動作します。(セットポイントON時にLo出力)
ピン番号はP.66 を参照して下さい。

(→機能解説P.14)

7.2.フィラメント断線信号[ERR $\overline{\text{ON}}$/OFF]

測定子のフィラメント断線時、トランジスタが動作します(断線時にLo出力)。このときセットポイント出力はオフになります。
ピン番号はP.6を参照して下さい。

(→機能解説P.14)



出力定格[24Vmax、50mAmax、飽和電圧 1V]

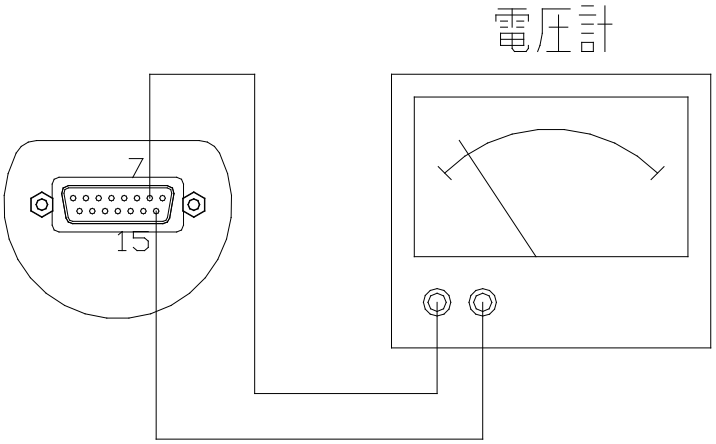
図 7-1　信号出力内部回路図

8.セットポイントの設定

セットポイントを使用する場合、説明に従って必要な設定を行って下さい。
(工場出荷時はセットポイント 1、2 共に 1.4×10^2Pa 付近(約 2.5V)に設定されています。)

ST-①

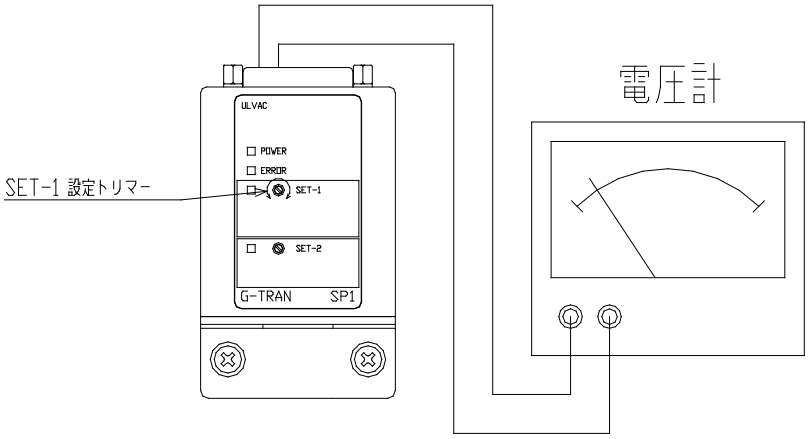
本器I/Oコネクタの1pin［電源+24V］9pin［電源GND］を配線し、セットポイント設定値とGND間に電圧計を接続します。
セットポイント1設定の場合:　7pin[セットポイント設定値1]-10pinまたは15pin[GND]間
セットポイント2設定の場合:　14pin[セットポイント設定値2]-10pinまたは15pin[GND]間



(図はセットポイント1の場合)

ST-②

セットポイント設定用のトリマーを回すことで セットポイント設定値とGND間に設定電圧が出力されます。
出力電圧は測定圧力のカーブと同じになっています。設定したい圧力ポイントの電圧値を換算表(P.16グラフまたはP.24覧表)から読み取り、その電圧となるようトリマーを回して調整して下さい。
トリマーは時計回りで設定値が高くなります。また、トリマーは3回転のものを使用しており、回転の上下限を超えると「カチッカチッ」と空回り状態となります。



9.機能説明

9.1.セットポイント[SET-1 $\overline{\text{ON}}$/OFF] [SET-2 $\overline{\text{ON}}$/OFF]

9.1.1.セットポイントとは

セットポイント機能とは、測定圧力がある圧力値以下になったかどうかを信号として出力する機能です。出力する信号の形態はオープンコレクタ形式です。

セットポイントON時：Lo出力

出力定格：24VMAX、50mAMAX、飽和電圧1V

9.1.2.セットポイントの設定

セットポイント値の設定は、本器フロントのトリマーで行います。(→設定方法詳細P.13)

また、設定可能な値は測定範囲同様

4.0×10^{-1}～3.0×10^{3}[Pa]

となっています。

9.1.3.本器とディスプレイユニットのセットポイント

本器と、ディスプレイユニットのセットポイントは、独立したものになっています。

従って、本器とディスプレイユニットのセットポイントを別々に取り出した場合は、双方が有効になります。

逆に、本器とディスプレイユニットを接続し、ディスプレイユニットからセットポイントを取り出した場合は、ディスプレイユニットのセットポイントのみ有効になります。

9.2.断線検出[ERR ON /OFF]

注意	**断線検出使用時の注意** 測定ガスの主成分が、水素(H_2)やﾍﾘｳﾑ(He)ガスなど熱伝導が大きい気体を測定した場合、フィラメントが断線していなくても、断線と判断することがあります。

9.2.1.断線検出とは

断線検出機能とは、測定子のフィラメントが断線したことを信号として出力する機能です。出力する信号の形態はオープンコレクタ形式です。

断線時　：Lo出力

出力定格：24VMAX、50mAMAX、飽和電圧1V

9.2.2.断線の確認

ピラニ測定子フィラメントの結線は下図のようになっております。これを参考に導通を確認して下さい。フィラメントの抵抗値は大気圧で約13Ωです。

注)断線確認時のご注意
測定子の寿命が縮むのを避けるため、フィラメントには**10mA以上の電流を流さないで下さい**。

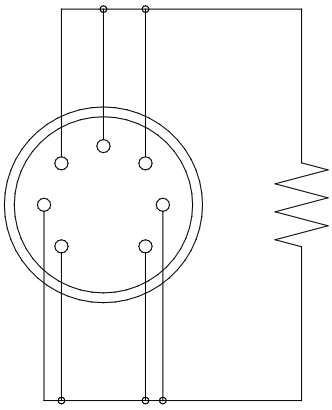


図 9-1　測定子(WP-01、02、03、16)フィラメント結線図

9.2.3.ディスプレイユニット使用の場合

ディスプレイユニットの断線信号は、本器からの断線信号を受け出力しています。ディスプレイユニットから断線信号を使用するときは、本器～ディスプレイユニット間の断線信号用ピン[2pin]を必ず接続して下さい。

9.3.測定値出力

9.3.1.測定値電圧出力形態

全ての測定圧力範囲を0～10Vのアナログ電圧(非線形)で出力しています。(図 9-2)圧力と測定値出力電圧の関係詳細はP.24を参照して下さい。
測定値電圧は入出力コネクタの測定値[8pin]-GND[10pinまたは15pin]間に出力されています。
ピン配置はP.6 を参照して下さい。

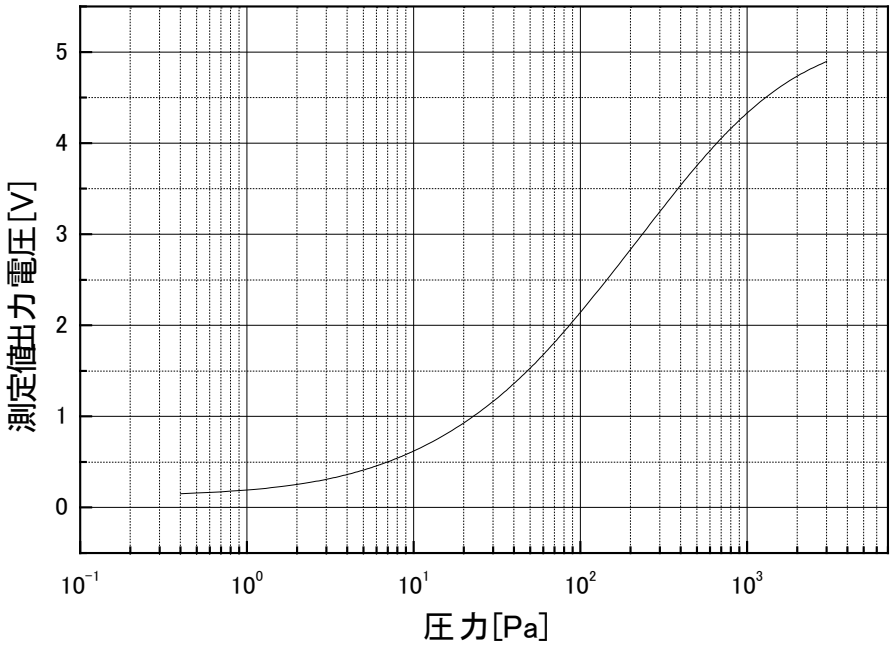


図 9-2　圧力-測定値出力 グラフ

9.3.2.各状態での測定値出力

測定時に起こりうるいくつかの状態での測定値出力は、表 9-1 のようになっています。

表 9-1　各測定値出力状態

動作状態	測定値出力電圧
正常測定時	測定圧力に対応した電圧
フィラメント断線時	9V 以上
大気圧	5V 以上
測定可能下限を下回ったとき	0V

10.トラブルシューティング

センサユニットは、誤動作の原因に電気配線の誤配線が多くあり得ます。動作に「おかしい」と思われる症状がありましたときはまず以下の項目をご確認下さい。

① 本器～リモートホスト間の配線
② 本器～ディスプレイユニット間の配線(ディスプレイユニット使用時)
① 信号のショート/オープン

これらを確認の後、以下のトラブルシューティングを参考にして下さい。対処欄の「→」は参照ページを表しています。
また、これらの作業は電源を遮断してから行って下さい。

● 電源を供給しても測定を開始しない

原因	対処
電源供給ケーブルの誤配線または断線	正しい配線に修正し、テスタ等で導通を確認して下さい。 →P.6
電源電圧が仕様範囲以下である	テスタ等で電源電圧を確認して下さい。(電源電圧:24V±2V)
内部ヒューズの断線	ULVACでの修理・検査が必要。
内部回路の故障	ULVACでの修理・検査が必要。

● 圧力が変動しているのに圧力出力が一定のままである。

原因	対処
圧力が測定範囲以下である	正常
センサユニット-リモートホスト間の誤配線または断線	正しい配線に修正し、テスタ等で導通を確認して下さい。 →P.6
電源電圧が低い	テスタ等で電源電圧を確認して下さい。(電源電圧:24V±2V)

● 大気圧でも5V以上を出力しない(5V未満を出力する)。

原因	対処
測定子が指定のものと違う	指定のものと取り替えて下さい。または現在のもので再校正して下さい。 →P.26
測定している気体が空気(Air)ではない	正常 →P.22
測定している気体は空気(Air)だが、水分、油分を多く含んでいる	正常 →P.22

● 電圧が10V付近を出力したままである

原因	対処
測定子フィラメントの断線	テスタ等で測定子フィラメントの導通を確認して下さい。断線ならば測定子を交換して下さい。 →P.1515
センサユニット-リモートホスト間の誤配線または断線	正しい配線に修正し、テスタ等で導通を確認して下さい。 →P.6
測定子が取り付けられていない	適応測定子を取り付けて下さい。

● 圧力表示が一定の値を示さない。

原因	対策
圧力自身が実際に動いている。	正常
測定子の種類が指定の物と異なる。	指定の物と取り替えて下さい。または、現在のもので再校正して下さい。 →P.26
測定子の汚れ、または測定子フィラメントの消耗。	測定子を交換して下さい。
測定子または測定子が取り付けてある付近にリークがある。	測定子のリーク→測定子の交換
	その他のリーク→リークを止める
ケーブルの接触不良、または線材の腐食などによる線材抵抗の増加。	ケーブルの結線を確認して下さい。
ケーブルが電磁誘導されている。 (外来ノイズによる)	ケーブルの設置場所を変更する。又はノイズ源となるような機器をOFFの状態で使用する。
	ケーブルの設置方法再検討
	ノイズ対策は別途検討下さい

● 予想圧力より出力値が大きく異なる

原因	対策
測定子が汚れ感度が著しく落ちている。	他の測定子と交換して現象を確認して下さい。他の測定子でOKであれば測定子に問題があります。
実際に圧力が予想と異なっている	他の真空計で確認して下さい。

※　ディスプレイユニットを使用している場合のトラブルは、ディスプレイユニットの取説も参照下さい。また、本器単体での動作可否をお確かめ下さい。本器単体で測定可能であれば、トラブルの原因が本器以外にあります。

11.保証

本器は、厳格な社内検査を経て出荷されておりますが、万一製造上の不備、輸送中の事故など、当社の責による故障が発生した場合には、本社規格品事業部または最寄りの営業所、代理店に申しつけ下さい。無償にて修理・交換致します。

保証対象: 本器真空計コントロール

保証期間: 納入日から 1 年以内

保証範囲

1) 国内取引の場合:納入時、輸送上の不具合による損傷がある製品。
2) 直接輸出取引の場合:納入時、輸送上の不具合による損傷がある製品。最新のINCOTERMSにて規定されている保証範囲に準ずるものとします。
3) 測定圧力、使用温度範囲、使用電源など、基本仕様の条件内でご使用になっているにもかかわらず、本器基本仕様を満足していない製品。

対応方法

1) 国内取引の場合: 代替品の送付 もしくは 弊社又は最寄の弊社サービスセンタへ返送頂き修理を実施します。現地対応が必要な場合は別途弊社規格品事業部または最寄りの営業所、代理店にご相談下さい。
2) 直接輸出取引の場合: 代替品の送付 もしくは 弊社又は最寄の弊社サービスセンタへ返送頂き修理を実施します。返送費用は、お客様にてご負担願います。

免責事項

1) 保証期間を過ぎている製品
2) 火災、風水害、地震、落雷等の天災、戦争等の不可抗力の災害によって発生した故障、不具合
3) 取扱上の不注意、誤った使用方法によって発生した故障、不具合
4) 弊社の承諾なく改造・分解・修理を加えた製品
5) 異常環境下(強い電磁界、放射線環境、高温、高湿、引火性ガス雰囲気、腐食性ガス雰囲気、粉塵など)における故障、不具合
6) ノイズによる故障、不具合
7) 製品不具合 もしくは 万一当社が第三者から特許を侵害しているとｸﾚｰﾑされたこと、によって貴社に生じた二次的損害
8) 一度使用した測定子(使用に伴う寿命、汚れによる測定誤差など)
9) 一度測定した測定子ケーブル(設置上の不備によるケーブルの断線、接触不良等)

その他

1) 本書類とは別に個別契約書や仕様に関する覚書などが存在する場合は、その記載内容に準じます。
2) 本製品を日本国外に輸出する場合には弊社宛てに一報頂きますと共に、外国為替及び外国貿易法等輸出関連法規の規定に従って必要な手続きをお取り下さいますようお願い致します。
3) 本製品についての質問や相談に関しては、型式、製造番号をお確かめの上、最寄りの営業所、代理店または弊社規格品事業部にご連絡下さい。
4) 本書の内容は、予告なしに変更する場合があります。ご了承下さい。

12.汚染証明書

様式番号：A003S1268-03

アルバック　コンポーネント　汚染証明書

本紙はアルバック製コンポーネントの返却を行なう際の汚染証明書となります。
弊社に貴社保有の機器のお送りいただく前に、本書をご記入の上、作業依頼先又は各担当営業所にご提出願います。
尚、有毒ガス使用品･反応生成物質付着品に付きましては事前に作業依頼先又は各担当営業所までお問合せ願います。

商品名　　：
型式　　：
S/N　　：
用途　　：
依頼内容
（返却理由、使用状況、特記事項など）

汚染物質（□部の該当箇所にチェックをお願いします。）

□ 上記製品は、有害物質によって汚染されてないことを保証します。
□ 上記製品は、以下の有害物質によって汚染されています。

	汚染物質名(分子式)	特性
1		
2		
3		
4		
5		

株式会社アルバック　行

貴社の窓口となった担当者名

年　月　日

御客様･会社名
所属部署
御担当者　　印
TEL
FAX
E-mail

※弊社への輸送中に発生した汚染物質による事故につきましては､御客様の責となりますので梱包には充分注意して下さい。また、**汚染物質、及び汚染状況によっては、作業をお断りさせて頂き、御客様に御返却させていただきます。**

株式会社 アルバック処理欄 MSDS 請求：有／無	受付印	
指図番号		

13.付録

13.1.測定原理

冷たい気体分子が温度の高い固体に衝突すると、固体からエネルギーを受け取って暖まって飛び去り、温度の低い部分に衝突して元の状態に戻る。温度の高い部分は、冷たい気体分子の得た分だけエネルギーを失う。これが気体の熱伝導の機構であり、気体分子によるエネルギーの輸送現象と言われています。

気体によって運ばれるエネルギー量は、気体分子間衝突の少ない圧力領域（分子流領域）では、気体分子が温度の高いところにぶつかる衝突頻度に比例する。このことより、圧力に対しても比例関係であると言えます。

そして、この原理を利用して圧力を測定する事が出来ます。

ここで、測定子のフィラメント及び器壁の温度を T, T_0 とすると、単位面積当り単位時間にフィラメントより運び去られるエネルギーQ〔J〕との間に以下の関係が成り立ちます。

$$Q=\alpha\Lambda(T-T_0)P \qquad \text{-----} \quad (1)$$

この式で、Λ は自由分子熱伝導度[$W\cdot m^{-2}\cdot K^{-1}\cdot Pa^{-1}$]と言われる定数で気体の種類により異なった値をもちます。α は気体分子の衝突時におけるエネルギー量の授受の不完全さを補正する係数で適応係数（accommodation coefficient ）と呼ばれ次の様に定義されます。

$$\alpha=\frac{Tg-T_0}{T-T_0} \qquad \text{-----} \quad (2)$$

T はフィラメントの温度、T_0 は衝突前の気体分子の温度、Tg は衝突後の気体分子の温度です。フィラメント表面におけるエネルギー授受が完全ならば、$\alpha=1$ となります。

α の値は表面の幾何学的なあらさ、吸着層の有無、熱履歴、気体の種類、温度などによって変わる複雑な性質を持っていて十分に解明されているとは言えません。そして、α の値は真空計の精度、安定度に直接影響をします。

ピラニ真空計の中でも加熱したフィラメントから気体分子の衝突で失うエネルギーを補充し、常に一定のフィラメント温度を保つ様にした物が定温度型のピラニ真空計と呼ばれており、弊社の物はこのタイプです。

このタイプは他のタイプのピラニ真空計に比較して、α の変化が少なく安定性、応答性の点で有利であると言われています。

13.2.測定ガスの種類と指示値

13.1 測定原理の項でも少し説明しましたように測定ガスの種類によってピラニ真空計の出力値が変わります。

分子流領域では、Λ（自由分子熱伝導度）は以下の式となります。

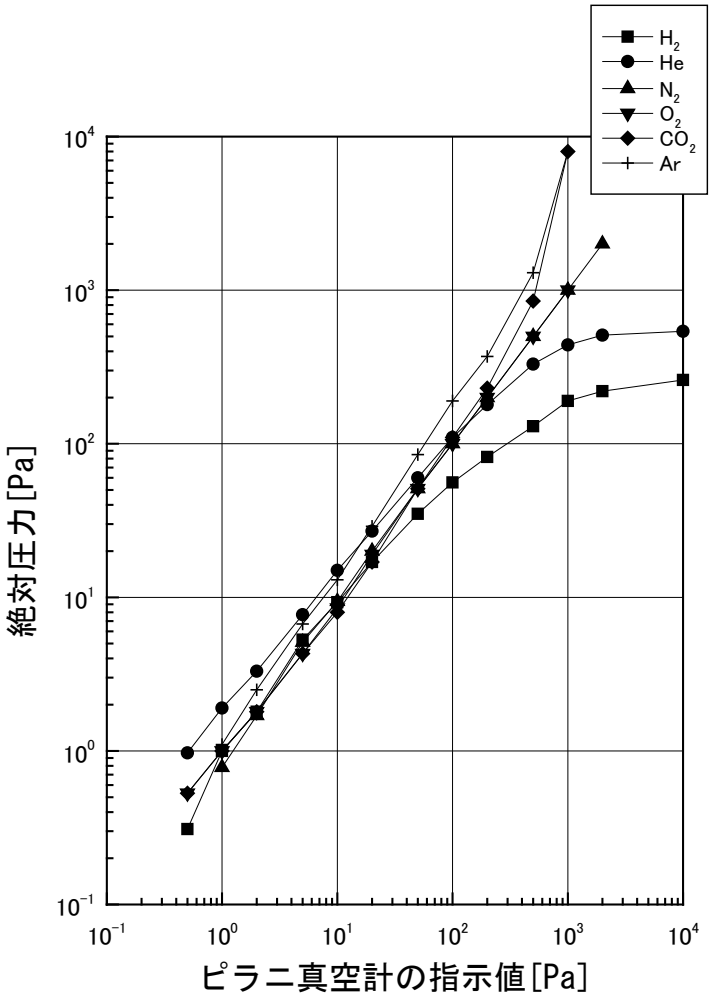
$$\Lambda = \frac{C\nu + (R/2)}{\sqrt{2\pi MRT'}} \qquad \text{-----} \quad (3)$$

ここで、M は分子量、R は気体定数、T'は T と T_0 の平均温度、$C\nu$ は定容比熱である。

この式を見ると $C\nu$ に依存し $\sqrt{MT'}$ に逆比例することが解ります。さらに、圧力の高い領域では、熱エネルギーを運ぶ分子数が圧力とともに増す反面、分子の自由工程が短くなるために、１分子当りの運搬量が実行的に減ってしまい測定ガスの種類による出力値の変化は、複雑なものとなります。

ピラニ真空計の測定領域は、分子流と粘性流の間の中間領域ですので、ガスの種類による出力値の違いは、単純でなく数式等で表しにくいものです。

代表的なガスを測定した際の出力値と圧力の関係を図 13-1 に載せます。参考にして下さい。



ピラニ真空計の指示値（Ｐａ）	各ガスの絶対圧（Ｐａ）										
	H_2	He	N_2	O_2	Ａｒ	CO_2	CO	SF_6	CCl_2F_2	CCl_4	NH_3
0.5	3.1E-1	9.7E-1	—	5.3E-1	—	5.3E-1	5.9E-1	3.7E-1	7.4E-1	2.0E-1	4.3E-1
1	1.0	1.9	7.8E-1	1.0	1.1	1.0	1.2	8.2E-1	1.1	6.0E-1	8.2E-1
2	1.8	3.3	1.7	1.8	2.5	1.8	2.3	1.7	2.0	1.2	1.6
5	5.3	7.7	5.1	4.3	6.7	4.3	5.3	4.7	4.1	2.9	3.7
10	9.3	1.5E+1	9.4	8.5	1.3E+1	8.0	1.1E+1	9.8	7.4	5.6	7.2
20	1.7E+1	2.7E+1	2.0E+1	1.9E+1	2.9E+1	1.7E+1	2.1E+1	2.1E+1	1.5E+1	1.2E+1	1.9E+1
50	3.5E+1	6.0E+1	5.1E+1	5.1E+1	8.5E+1	5.1E+1	5.2E+1	4.0E+1	4.0E+1	3.7E+1	4.5E+1
100	5.6E+1	1.1E+2	1.0E+2	1.0E+2	1.9E+2	1.1E+2	1.1E+2	9.0E+1	9.6E+1	1.2E+2	8.0E+1
200	8.2E+1	1.8E+2	2.0E+2	2.0E+2	3.7E+2	2.3E+2	2.1E+2	2.4E+2	3.3E+2	—	1.3E+2
500	1.3E+2	3.3E+2	5.0E+2	5.0E+2	1.3E+3	8.5E+2	5.3E+2	2.0E+3	—	—	3.5E+2
1000	1.9E+2	4.4E+2	1.0E+3	1.0E+3	8.0E+3	8.0E+3	1.0E+3	—	—	—	5.9E+2

（フロン１２）

備考

測定子：ＷＰ－０１、コントロール：ＧＰ－２Ｔ、絶対圧はダイアフラム真空計で測定された。
ピラニ真空計の指示値は、乾燥空気で校正されている。

図 13-1　各種ガスの指示

13.3.圧力-測定値電圧一覧

圧力[Pa]	測定値出力[V]	圧力[Pa]	測定値出力[V]	圧力[Pa]	測定値出力[V]
4.0E-01	0.152	5.4E+00	0.430	1.4E+01	0.756
5.0E-01	0.159	5.5E+00	0.435	1.5E+01	0.787
6.0E-01	0.166	5.6E+00	0.439	1.6E+01	0.817
7.0E-01	0.172	5.7E+00	0.444	1.7E+01	0.846
8.0E-01	0.179	5.8E+00	0.448	1.8E+01	0.875
9.0E-01	0.186	5.9E+00	0.453	1.9E+01	0.902
1.0E+00	0.192	6.0E+00	0.457	2.0E+01	0.929
1.1E+00	0.198	6.1E+00	0.462	2.1E+01	0.955
1.2E+00	0.205	6.2E+00	0.466	2.2E+01	0.980
1.3E+00	0.211	6.3E+00	0.471	2.3E+01	1.005
1.4E+00	0.217	6.4E+00	0.475	2.4E+01	1.030
1.5E+00	0.223	6.5E+00	0.480	2.5E+01	1.053
1.6E+00	0.229	6.6E+00	0.484	2.6E+01	1.077
1.7E+00	0.235	6.7E+00	0.488	2.7E+01	1.100
1.8E+00	0.241	6.8E+00	0.493	2.8E+01	1.122
1.9E+00	0.247	6.9E+00	0.497	2.9E+01	1.144
2.0E+00	0.253	7.0E+00	0.501	3.0E+01	1.165
2.1E+00	0.259	7.1E+00	0.505	3.1E+01	1.186
2.2E+00	0.264	7.2E+00	0.510	3.2E+01	1.207
2.3E+00	0.270	7.3E+00	0.514	3.3E+01	1.227
2.4E+00	0.276	7.4E+00	0.518	3.4E+01	1.247
2.5E+00	0.282	7.5E+00	0.522	3.5E+01	1.267
2.6E+00	0.287	7.6E+00	0.526	3.6E+01	1.286
2.7E+00	0.293	7.7E+00	0.530	3.7E+01	1.305
2.8E+00	0.298	7.8E+00	0.534	3.8E+01	1.324
2.9E+00	0.304	7.9E+00	0.538	3.9E+01	1.343
3.0E+00	0.309	8.0E+00	0.543	4.0E+01	1.361
3.1E+00	0.315	8.1E+00	0.547	4.1E+01	1.379
3.2E+00	0.320	8.2E+00	0.551	4.2E+01	1.397
3.3E+00	0.325	8.3E+00	0.555	4.3E+01	1.414
3.4E+00	0.331	8.4E+00	0.559	4.4E+01	1.431
3.5E+00	0.336	8.5E+00	0.562	4.5E+01	1.448
3.6E+00	0.341	8.6E+00	0.566	4.6E+01	1.465
3.7E+00	0.346	8.7E+00	0.570	4.7E+01	1.481
3.8E+00	0.352	8.8E+00	0.574	4.8E+01	1.498
3.9E+00	0.357	8.9E+00	0.578	4.9E+01	1.514
4.0E+00	0.362	9.0E+00	0.582	5.0E+01	1.530
4.1E+00	0.367	9.1E+00	0.586	5.1E+01	1.545
4.2E+00	0.372	9.2E+00	0.590	5.2E+01	1.561
4.3E+00	0.377	9.3E+00	0.593	5.3E+01	1.576
4.4E+00	0.382	9.4E+00	0.597	5.4E+01	1.591
4.5E+00	0.387	9.5E+00	0.601	5.5E+01	1.606
4.6E+00	0.392	9.6E+00	0.605	5.6E+01	1.621
4.7E+00	0.397	9.7E+00	0.609	5.7E+01	1.636
4.8E+00	0.401	9.8E+00	0.612	5.8E+01	1.650
4.9E+00	0.406	9.9E+00	0.616	5.9E+01	1.664
5.0E+00	0.411	1.0E+01	0.620	6.0E+01	1.678
5.1E+00	0.416	1.1E+01	0.656	6.1E+01	1.692
5.2E+00	0.421	1.2E+01	0.690	6.2E+01	1.706
5.3E+00	0.425	1.3E+01	0.724	6.3E+01	1.720

圧力[Pa]	測定値出力[V]	圧力[Pa]	測定値出力[V]	圧力[Pa]	測定値出力[V]
6.4E+01	1.733	2.4E+02	3.019	7.4E+02	4.098
6.5E+01	1.747	2.5E+02	3.061	7.5E+02	4.109
6.6E+01	1.760	2.6E+02	3.102	7.6E+02	4.120
6.7E+01	1.773	2.7E+02	3.141	7.7E+02	4.130
6.8E+01	1.786	2.8E+02	3.178	7.8E+02	4.141
6.9E+01	1.799	2.9E+02	3.214	7.9E+02	4.151
7.0E+01	1.812	3.0E+02	3.249	8.0E+02	4.161
7.1E+01	1.824	3.1E+02	3.282	8.1E+02	4.171
7.2E+01	1.837	3.2E+02	3.314	8.2E+02	4.180
7.3E+01	1.849	3.3E+02	3.346	8.3E+02	4.190
7.4E+01	1.861	3.4E+02	3.376	8.4E+02	4.199
7.5E+01	1.873	3.5E+02	3.405	8.5E+02	4.208
7.6E+01	1.885	3.6E+02	3.433	8.6E+02	4.217
7.7E+01	1.897	3.7E+02	3.461	8.7E+02	4.226
7.8E+01	1.909	3.8E+02	3.487	8.8E+02	4.235
7.9E+01	1.921	3.9E+02	3.513	8.9E+02	4.243
8.0E+01	1.932	4.0E+02	3.538	9.0E+02	4.252
8.1E+01	1.944	4.1E+02	3.562	9.1E+02	4.260
8.2E+01	1.955	4.2E+02	3.586	9.2E+02	4.268
8.3E+01	1.966	4.3E+02	3.609	9.3E+02	4.276
8.4E+01	1.977	4.4E+02	3.631	9.4E+02	4.284
8.5E+01	1.988	4.5E+02	3.652	9.5E+02	4.292
8.6E+01	1.999	4.6E+02	3.673	9.6E+02	4.300
8.7E+01	2.010	4.7E+02	3.694	9.7E+02	4.307
8.8E+01	2.021	4.8E+02	3.714	9.8E+02	4.315
8.9E+01	2.031	4.9E+02	3.733	9.9E+02	4.322
9.0E+01	2.042	5.0E+02	3.752	1.0E+03	4.329
9.1E+01	2.052	5.1E+02	3.771	1.1E+03	4.396
9.2E+01	2.063	5.2E+02	3.789	1.2E+03	4.453
9.3E+01	2.073	5.3E+02	3.806	1.3E+03	4.504
9.4E+01	2.083	5.4E+02	3.824	1.4E+03	4.548
9.5E+01	2.093	5.5E+02	3.840	1.5E+03	4.588
9.6E+01	2.103	5.6E+02	3.857	1.6E+03	4.624
9.7E+01	2.113	5.7E+02	3.873	1.7E+03	4.656
9.8E+01	2.123	5.8E+02	3.888	1.8E+03	4.685
9.9E+01	2.132	5.9E+02	3.904	1.9E+03	4.711
1.0E+02	2.142	6.0E+02	3.919	2.0E+03	4.735
1.1E+02	2.235	6.1E+02	3.933	2.1E+03	4.757
1.2E+02	2.319	6.2E+02	3.948	2.2E+03	4.777
1.3E+02	2.397	6.3E+02	3.962	2.3E+03	4.796
1.4E+02	2.471	6.4E+02	3.975	2.4E+03	4.813
1.5E+02	2.539	6.5E+02	3.989	2.5E+03	4.829
1.6E+02	2.604	6.6E+02	4.002	2.6E+03	4.844
1.7E+02	2.666	6.7E+02	4.015	2.7E+03	4.858
1.8E+02	2.724	6.8E+02	4.027	2.8E+03	4.871
1.9E+02	2.779	6.9E+02	4.040	2.9E+03	4.883
2.0E+02	2.832	7.0E+02	4.052	3.0E+03	4.895
2.1E+02	2.882	7.1E+02	4.064		
2.2E+02	2.930	7.2E+02	4.075	大気圧	5V以上
2.3E+02	2.975	7.3E+02	4.087	断線	9V以上

13.4.関係図面

13.5.適応測定子一覧

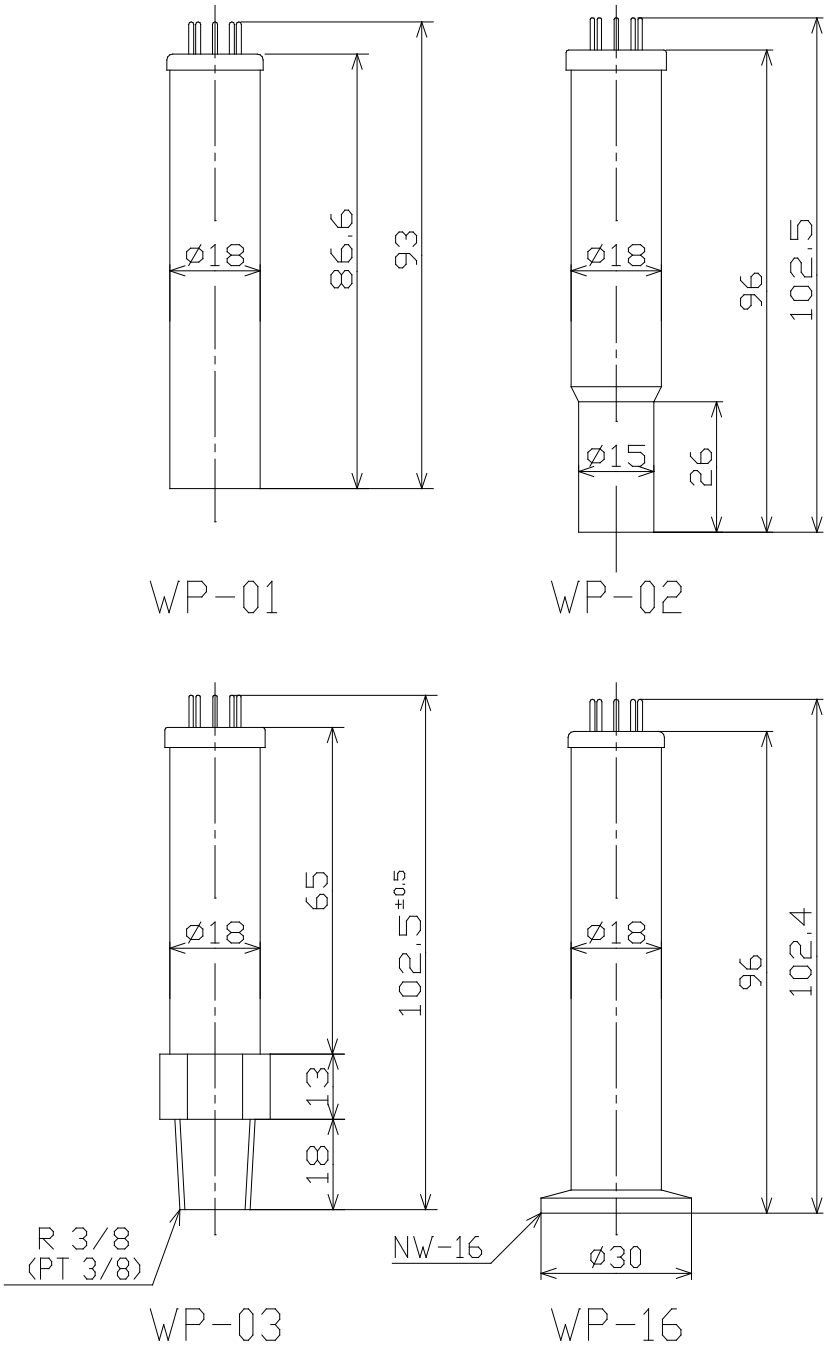


図 13-2 SP1 適応測定子

測定子型名	取り付け口寸法	フィラメント材質	ケース材質
WP-01	φ18	Pt(φ25μ)	BS(Niメッキ)
WP-02	φ15 (18)	Pt(φ25μ)	BS(Niメッキ)
WP-03	R 3/8 (PT 3/8)	Pt(φ25μ)	BS(Niメッキ)
WP-16	NW-16 (φ30)	Pt(φ25μ)	BS(Niメッキ)

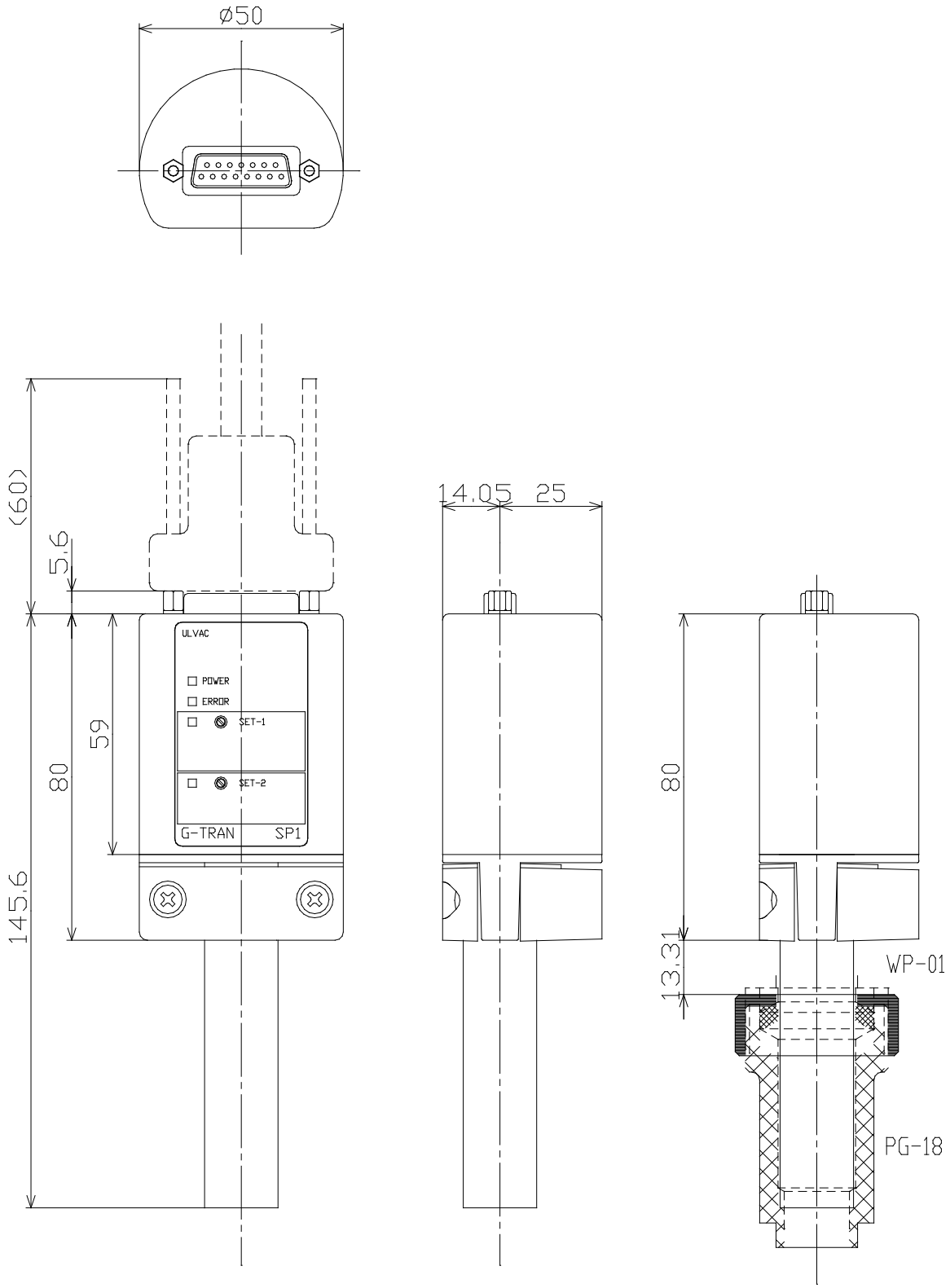

ø50
(60)
5.6
59
80
145.6
ULVAC
POWER
ERROR
SET-1
SET-2
G-TRAN
SP1
14.05
25
80
13.31
WP-01
PG-18

図 13-3　外観寸法図

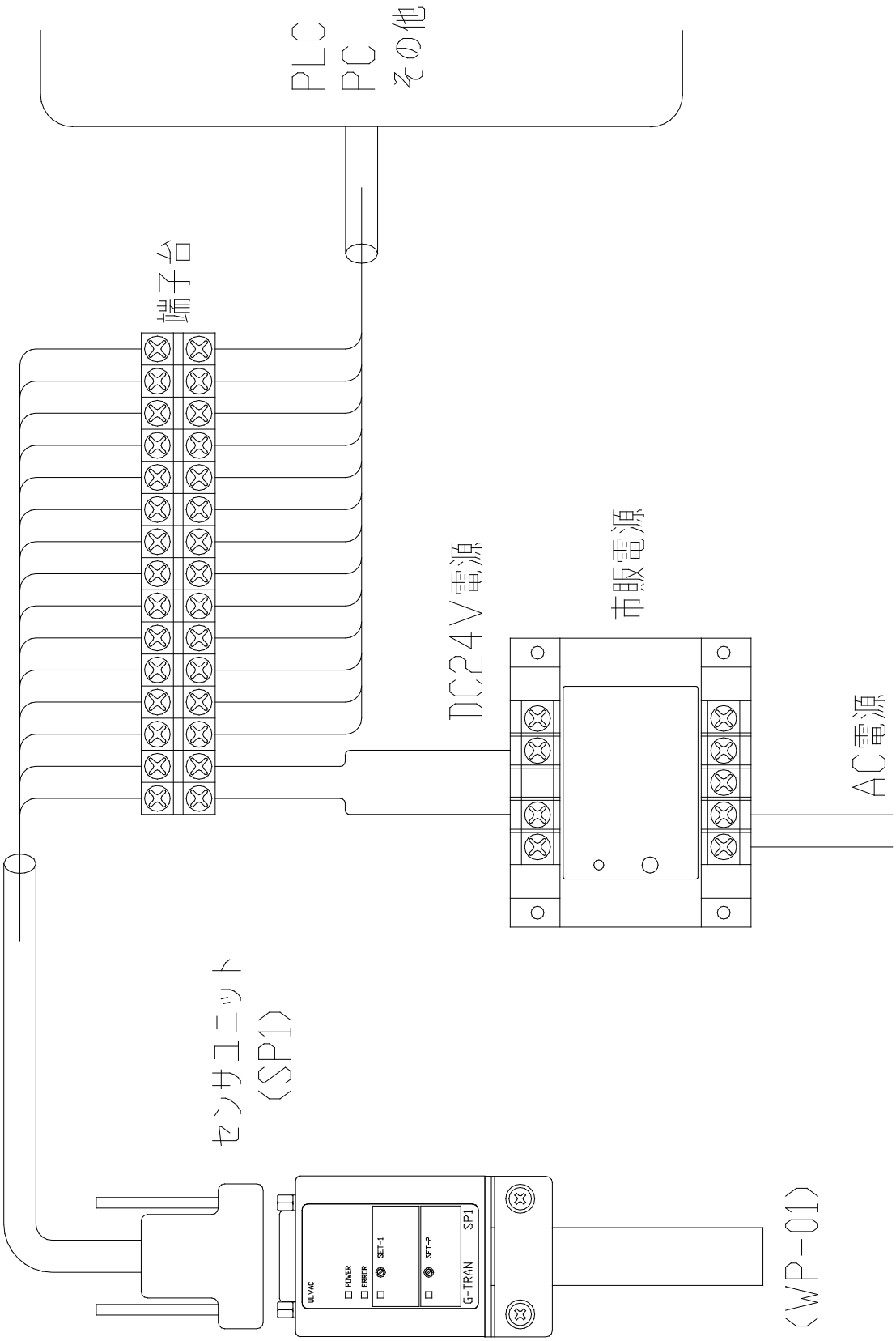

PLC
PC
その他
端子台
DC24V電源
市販電源
AC電源
センサユニット
(SP1)
(WP-01)
UL VAC
POWER
ERROR
SET-1
SET-2
G-TRAN
SP1

図 13-4　結線参考図[1]

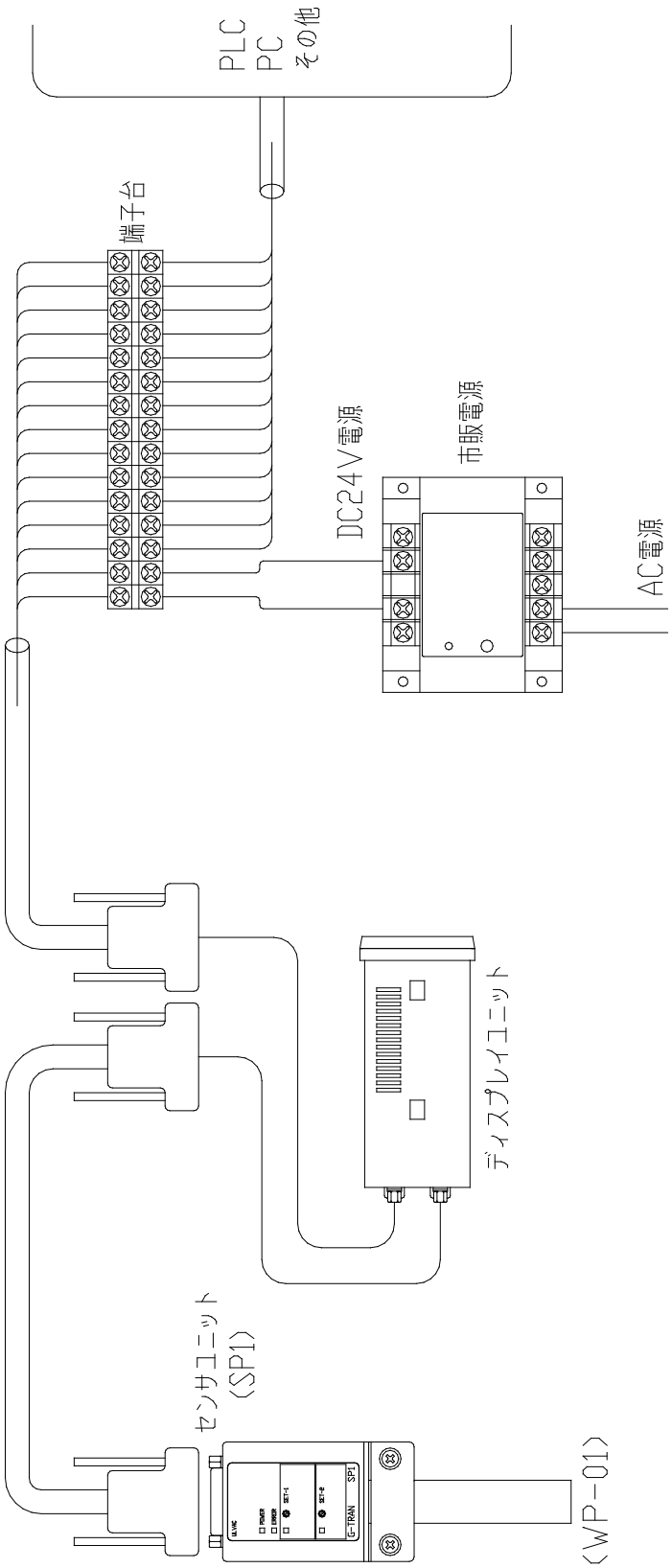

PLC
PC
その他
端子台
DC24V電源
市販電源
AC電源
ディスプレイユニット
センサユニット
〈SP1〉
〈WP-01〉

図 13-5　結線参考図[2]

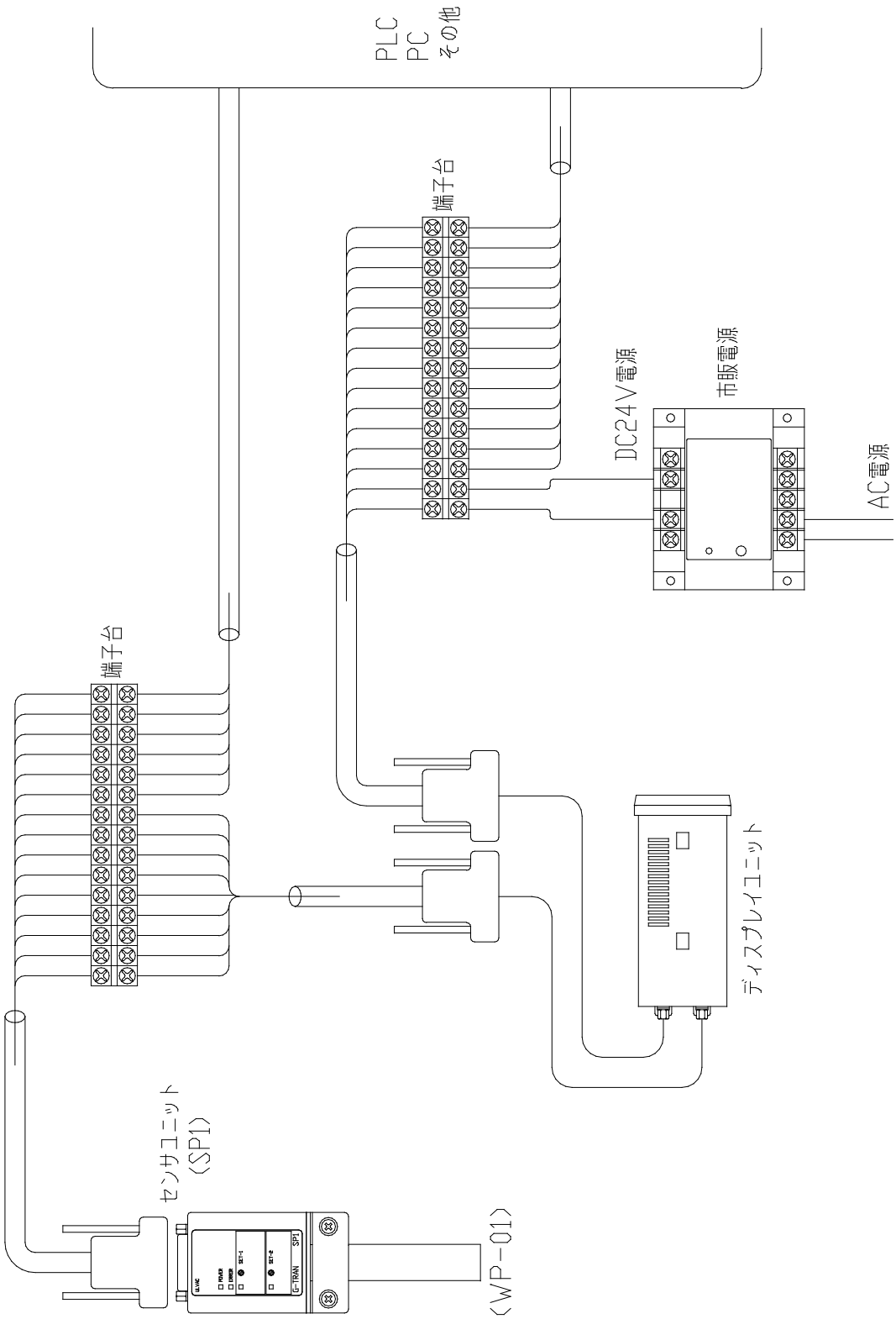

PLC
PC
その他
端子台
DC24V電源
市販電源
AC電源
端子台
ディスプレイユニット
センサユニット
〈SP1〉
〈WP-01〉

図 13-6　結線参考図[3]