

ストレインアンプ
S A - 1 5 0

取扱い説明書

ティアック電子計測株式会社

REV. 1996/6/21

目 次

1. 概 要	1
2. 特 徴	1
3. 仕 様	2
4. 構 成	4
5. 標準付属品	4
6. 関連製品	4
7. 開 梱	4
8. 本製品の取扱いについての警告！と注意！	5
9. 各部の名称及び機能	6
9-1 前面操作パネル部	6
9-2 背面操作パネル部	8
10. 操作方法	10
11. 外観寸法	12

1. 概 要

本機は、ひずみゲージ及びひずみゲージ式各種トランスデューサに接続するDCブリッジ方式のストレインアンプです。
最大10000倍の増幅率、DC～100kHzの広帯域の周波数特性をもち、しかも低ドリフトです。又、ひずみ校正値は4桁のデジタルスイッチにて行いますので、容易に設定出来ます。

2. 特 徴

- 感度設定器は4桁のデジタル設定方式
感度設定器は、4桁のデジタルスイッチにて設定が容易に出来ます。

- 出力電圧レンジ設定はワンタッチスイッチ
感度設定器と併用し、ひずみ入力を希望の出力電圧に容易に設定出来ます。
(1, 2, 5, 10V)

- ローパスフィルターの遮断周波数設定は4桁のデジタル設定方式
ローパスフィルターの遮断周波数設定は、4桁のデジタル設定方式(3桁有効)ですので、設定が容易(1～999Hz、10～9990Hz)にできます。
また減衰特性は -24dB/oct となっています。

- モニターメータはデジタル/アナログ表示(バーメータ)表示
モニターメータは、最大4桁のデジタル表示と、0～±5ドットのアナログ表示の併用ですのでモニタが容易です。しかも、出力電圧の表示は勿論、入力ひずみ量の表示も出来ます。

- 電源はAC/DC両用
電源は AC/DC両用で、しかもAC85～132V/47～440Hz、DC10～15Vです。

3. 仕様

最大入力：±10000×10⁻⁶ひずみ（センサー用印加電源電圧 10V以下の時）

感 度：入力 100×10⁻⁶ひずみにて、電圧出力 1V 以上
（ゲージ率2.00、B.V 2Vにて）

感度設定器：0～9999×10⁻⁶ひずみ 設定精度 ±0.5%F.S±10mV以内

ひずみ電圧：感度設定器の値に対して100%及び50%の2点
精 度：±1×10⁻⁶ひずみ±10mV以内（入力信号に重畳）

適応ゲージ抵抗：60Ω～5KΩ ゲージ率：2.00 固定

平衡調整方式：電子式オートバランス+マニュアル(ファインゼロ)バランス
調整範囲：約±6000×10⁻⁶ひずみ
精 度：±1×10⁻⁶ひずみ±5mV以内
ゼロキャンセル：バランス ON/OFF スイッチによる
ファインゼロ範囲：入力換算 ±100×10⁻⁶ひずみ以上

ドリフト ゼロ：入力換算 ±1×10⁻⁶ひずみ/°C以内

利 得：±0.01% /°C以内

雑 音：

ローパスフィルタ帯域	S/N 比(db)
DC～ 10Hz	58
DC～ 100Hz	56
DC～ 1kHz	54
DC～ 10kHz	46
OFF(DC～100kHz)	33

但し・1000×10⁻⁶ひずみ入力、ブリッジ電圧2V、出力10V
・DC～20MHz帯域のシンクロスコープにて

最大出力：OUTPUT 1 ±10V / 3mA 負荷 5kΩ
OUTPUT 2 ±10V / 30mA 負荷 300Ω

非直線性：±0.01% / F.S 以内

印加電源：電圧：0.5V、2V、5V、10V、15V、20V
精度：±0.3%±10mV以内 保護回路電流：約50mA

出力レンジ設定：0V、1V、2V、5V、10V の4レンジ

ファインゲイン：1～約1/3まで可変可

周波数応答範囲：DC～100KHz 0 / -3dB

ローパスフィルタ：遮断周波数：1Hz～999Hz（1Hz Step） -3db
1000Hz～9990Hz（10Hz Step） -3db
設定方式：4桁デジタルスイッチによる（3桁有効）
減衰特性：-24dB/oct

DCカット：遮断周波数 0.5 Hz（-3db）
減衰特性：-24dB/oct

モニタメータ表示：デジタル表示±9999
表示精度：±1ディジット±0.4%以内
出力：ひずみ量及び出力電圧
表示モード：DC mean/AC_{PP}+DCの絶対値
メータ：0～±5分割LED表示、各レンジの±100%表示
表示：出力レンジ設定
10V.....10.00 2V..... 2.000
5V..... 5.000 1V..... 1.000と表示

メモリバックアップ：30日以上

周囲温度・湿度：0～50℃、85%RH以下

電源：AC 85～132V/47～440Hz、約10VA
DC 10～15V 約1A

絶縁耐圧：AC電源と筐体間 AC1000V 1分間

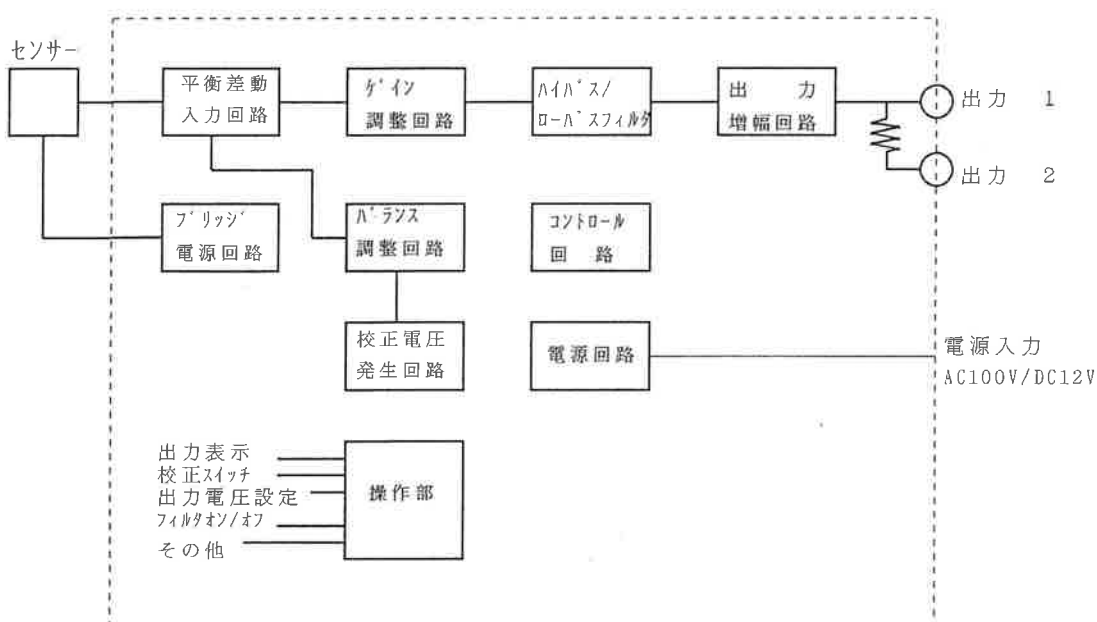
絶縁：50MΩ以上

外形寸法：49.5W×138H×310D（mm）（突起部含まず）

重量：約1.5kg

4. 構成

- | | |
|-------------|--------------------|
| 1) 平衡差動入力回路 | 6) ローパス/ハイパスフィルタ回路 |
| 2) ゲイン調整回路 | 7) 出力増幅回路 |
| 3) 校正電圧発生回路 | 8) コントロール回路 |
| 4) ブリッジ電源回路 | 9) 操作部 |
| 5) バランス調整回路 | 10) 電源回路 |



5. 標準付属品、予備品

- | | | |
|------------|-----------------|----|
| 1) 電源ケーブル | AC100V用及びDC12V用 | 各1 |
| 2) 予備ヒューズ | 1A、2A | 各1 |
| 3) 出力ケーブル | BNC-ワニ口 1.5m | 1本 |
| 4) 取扱説明書 | | 1部 |
| 5) スタンドキット | | 1式 |

6. 関連製品（別売）

- | | |
|----------------|----------------------|
| 1) 三線式ブリッジボックス | BX-100 |
| 2) 多チャンネル収納ケース | CS-514、CS-516、CS-518 |

7. 開梱

この梱包の中には、SA-150 本体と標準付属品が梱包されています。
 本体、付属品等に不足や異常が無いことをお確かめください。

品質管理には十分に気を付けておりますが、万が一不足品や外観等に異常がありましたら、早急に当社営業所、又は代理店等にご連絡下さいますようお願い申し上げます。

8. 本製品の取扱についての警告！と注意！

本製品をご使用になる前にこの注意書きを必ずお読み下さい。
なお、本シートを紛失しないようお願い申し上げます。



警告！ 本製品では、電源回路には露出した機械式の接点スイッチは使われておりませんが、爆発の危険がある雰囲気中での使用は危険ですのでお止めください。



警告！ 本製品は、薬事法に関する規格には合致していません。本製品で直接生体実験や計測をする事、又は、間接的に生体に接続する事はお止めください。



警告！ 本製品は、防水防滴構造にはなっていないので、雨中や液体のかかる場所でのご使用は内部の電子回路の故障の原因となることがあり、感電する危険があります。



警告！ 本製品の定格値を超えた電源を入力すると機械が破損し、火災が発生したり感電する場合がありますので、定格内でご使用下さい。



警告！ 本製品を使用する際グラウンドをアースするか又は、アースされた機器に接続してください。



警告！ 本製品を、生命財産に損害の出る計測システムに対しては、ご使用しないで下さい。



警告！ 本製品が故障（異臭がしたり、極端に発熱したり）した場合には、必ずコンセントを抜いて下さい。火災や感電のおそれがあります。



警告！ 本製品を複数台同時に電源を投入すると、瞬間的に大きな漏電が発生し、漏電遮断機が設けられている場合には、漏電遮断機が動作してしまう場合がありますので、パソコン等の停電対策を施してください。



ご注意！ 本製品をテレビやラジオの付近で使用したり、同じコンセントから使用すると、テレビやラジオに雑音が入る事があります。



ご注意！ 本製品を極端な高温や低温や高湿や急速な温度変化の中で使用したり、保管しないで下さい。



ご注意！ 本製品に大きな衝撃を与えないでください。破損の危険があります。



ご注意！ シンナー等の溶剤を本機に付着させないで下さい。塗装等に損傷が発生します。



ご注意！ 本機を分解しないで下さい。内部の調整は工場で行っております。

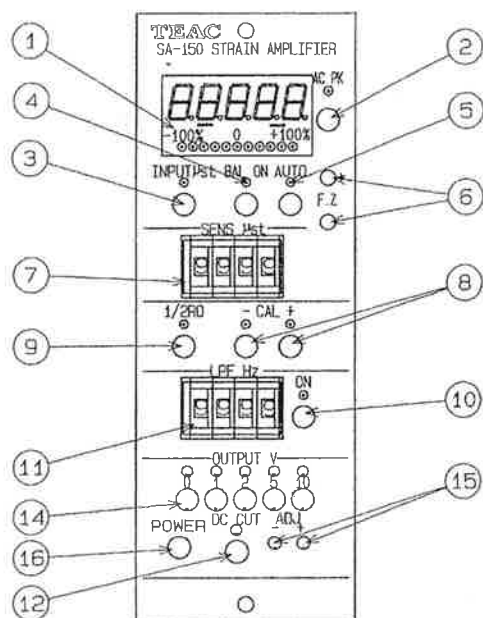


ご注意！ 強い電界や磁界の中で使用しないで下さい。雑音を拾う可能性があります。

なお、上記に関わるご使用が予想される場合には、当社または、代理店にご相談下さい。

9. 各部の名称及び機能

9-1. 前面操作パネル



①モニターメータ

電圧表示、ひずみ量表示、エラー表示などを行う5桁7セグメントLEDと、±5ドットのアナログバーメータとでモニター表示します。

②表示切替 【AC PK】

表示モードを入力に追従させるか、(AC)絶対値アンプ及びピークホールド回路によるACピーク表示に【PK】するかのスイッチです。

③入力表示切替【INPUT μst】

表示を電圧単位か、ひずみ単位で表示するかの切替スイッチです。

④オートバランス ON スイッチ

【BAL ON】

オートバランスの ON/OFF スイッチです。スイッチを押しLEDを点灯させ、⑤のオートバランス スイッチを押すと、今までのバランス量をキャンセルして、出力電圧を0Vにします。次にオートバランス ON スイッチを押し、LEDが消灯すると、出力は入力に比例した電圧が出力されます。

⑤オートバランス スイッチ【AUTO】

オートバランスを行う押しボタンスイッチです。④のオートバランス ON スイッチを ON にし、オートバランス スイッチを押すと、現在の出力電圧をゼロにします。④を OFF にすると、今行ったゼロバランスはキャンセルされます。

再度 ON にすると、出力電圧はゼロバランスされた値(0V)になります。④のスイッチが ON (LED点灯)になっていると、バランスが有効です。

⑥バランス微調スイッチ【F.Z + -】

④が ON の時に有効で、ゼロ調整の微調です。⑤のオートバランス スイッチを押すと、微調整はキャンセルされます。

⑦感度設定器【SENS μst】

⑭の出力電圧設定と共に使用します。ひずみ量単位で設定し、設定されたひずみ量が入力されると、⑭で設定された出力になります。

⑧校正スイッチ 【+ - OFF】

内部の校正電圧を発生させるスイッチで、感度設定器で設定された感度のプラス及びマイナスのひずみ校正電圧が、入力信号に重畳されて出力されます。もし、⑨の1/2RDが押されてLEDが点灯していれば、1/2のひずみ校正電圧になります。

⑨校正電圧設定器【 1 / 2 R O 】

⑧の内部校正電圧の出力を1 / 2にする、押しボタンスイッチです。
L E Dランプが点灯していると、1 / 2になっていることを示します。

⑩ローパスフィルターオン・オフ スイッチ【 O N 】

ローパスフィルターを O N / O F F する選択スイッチで、O Nになっているときには、L E Dが点灯します。フィルターが O F F の時は、1 0 0 k H zの帯域となります。

⑪ローパスフィルターカットオフ周波数設定【 L P F H z 】

4桁のデジタルスイッチにより設定します。設定周波数範囲は、1 H zから9 9 9 0 H zです。4桁目を 0 以外に設定すると1桁目は0になります。

例)

0001	と設定すると	1 H z
0555	”	555 H z
1003	”	1000 H z (1桁目の3は無視)
1013		1010 H z (”)

⑫D Cカット スイッチ【 O N / O F F 】

ハイパスフィルターを O N / O F F する選択スイッチで、O Nの時 L E Dランプが点灯し、0.5 H zのカットオフになり、O F F の時通過帯域は、D Cからとなります。

⑬出力電圧設定【 O U T P U T V 】

⑦の感度設定器で設定されたひずみ量及び入力電圧を、どれだけの出力電圧(0、1、2、5、10 V)にするかを設定する、押しボタンスイッチです。
設定されたレンジに L E D が点灯します。

⑭出力電圧設定微調スイッチ【 A D J + - 】

⑬で設定された出力電圧の微調用の スイッチ です。

感度設定器と O U T P U T V で出力電圧の設定が出来ますが、このスイッチにより、電圧の微調が出来ます。+側を押すと出力電圧は大きくなり、-側を押すと小さくなります。可変範囲は、⑬の出力電圧設定で設定した設定電圧に対し、1 ~ 約1 / 3まで可変出来ます。

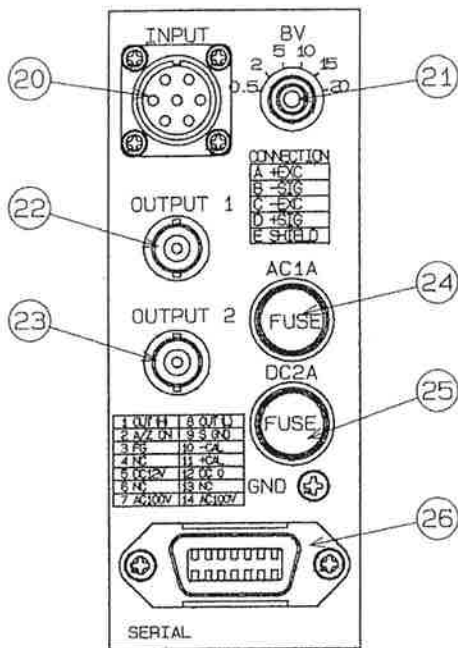
+側に押し続けて 1 になった時と、-側に押し続けて1 / 3になった時には、⑬で設定されているL E Dランプが点滅し、押し切った事を知らせます。

⑯電源スイッチ【 P O W E R 】

本器の電源スイッチです。

O F Fの時、押すと電源が入り、再度押すと切れます。

9-2. 背面パネル



⑳ センサー入力コネクタ【INPUT】
 センサーを入力するためのコネクタです。
 使用コネクタは PRC03-21A10-7F
 で、対応プラグは PRC03-12A-7M10.
 5です。ピン番号と接続は、下図のようになってい
 ます。

ピン番号	信号名
A	+ EXC ブリッジ電源 +
B	- SIG 信号入力 -
C	- EXC ブリッジ電源 -
D	+ SIG 信号入力 +
E	GND シールド* シグナルグラント*
F	+ SENS ブリッジ電源リモートセンス+
G	- SENS ブリッジ電源リモートセンス-

F、G(ブリッジ電源リモートセンス+, -)は、内部で
 A、Cに接続されています。
 通常はピン番A、B、C、D、Eを使います。

- ㉑ 印加電源切替スイッチ【BV 0.5 2 5 10 15 20】
 使用するセンサーに適應する電圧を選択します。使用できる最大電流は、ど
 の電圧でも 50mA です。350オームのセンサーの場合は、15Vが最
 大となります。
- ㉒ 電圧出力コネクタ 【OUTPUT 1】
 出力インピーダンス0.2Ω以下の電圧出力端子です。±10V / 3mAの
 出力を取り出せます。
- ㉓ 電圧出力コネクタ 【OUTPUT 2】
 出力インピーダンス300Ωの電圧出力端子です。±10V / 30mAの出
 力を取り出せます。
- ㉔ ヒューズホルダー【AC 1A】
 AC 100V用のヒューズで、1Aのミッゼットヒューズを使用していま
 す。
- ㉕ ヒューズホルダー【DC 2A】
 DC 12V用のヒューズで、2Aのミッゼットヒューズを使用しています。

②6 電源供給、外部制御コネクタ

AC 100VまたはDC 12V電源の供給、及びオートバランス、校正などを、外部接点信号で行う時に使用するコネクタです。

ピン番号	信号名
1	OUT H
2	A/Z ON
3	FG
4	NC
5	DC 12V
6	NC
7	AC100V

ピン番号	信号名
8	OUT L
9	S GND
10	-CAL
11	+CAL
12	DC 0V
13	NC
14	AC100V

使用コネクタ

第一電子工業製 57-40140

適応プラグ

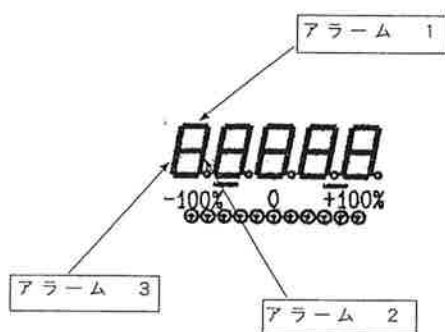
第一電子工業製 57-30140

- ピン番 1 【 OUT H 】 OUTPUT 1 の出力と並列に出力されています。
- ピン番 2 【 A / Z ON 】 前面パネル④のオートバランスオン スイッチがオン(LED点灯)の時に、オートバランス スイッチと同じ機能の動作をします。
ピン2番とピン9番を短絡すると機能します。
- ピン番 3 【 F G 】 フレームケースに落ちている端子です。
- ピン番 5 【 DC 12V 】 DC 12V電源のプラス入力端子です。
- ピン番 7 【 AC100V 】 AC100V電源の入力端子です。
- ピン番 8 【 OUT L 】 OUTPUT 2 の出力と並列に出力されています。
- ピン番 9 【 S GND 】 内部回路のグランドで、“OUT H”, “A / Z ON”, “OUT L”, “+CAL”, “-CAL”のシグナルリターンです。
- ピン番 10 【 - CAL 】 前面パネル⑧の校正スイッチと同じ機能をし、⑨の校正電圧設定器で設定された校正値になります。
パネル面の校正スイッチがONになっていても、無効になり、外部信号が有効になります。
- ピン番 11 【 + CAL 】 +CALで動作はピン10番の-CALに準じます。
- ピン番 12 【 DC 0V 】 DC 12V電源のマイナス入力端子です。
- ピン番 14 【 AC100V 】 AC100V電源の入力端子です。

4、6、13のNCピン端子は無結線ですがここにはなにも結線しないで下さい。

10. 操作方法

1. 表パネル⑩の電源スイッチが“OFF”である事を確認します。
2. 付属の電源コード（AC100V用又はDC12V用）を⑫の電源供給、外部制御コネクタに装着した後、電源に接続します。
3. ⑦感度設定器に計測する感度を設定します。⑧校正スイッチは“OFF(LED無点灯)”にします。
4. 背面パネル⑪の印加電源切替スイッチにより任意の電圧に設定します。
5. ⑭に入力信号を接続し、⑮⑯に必要な計測機器を接続します。
6. 表パネル⑩の電源スイッチをONにし、LEDの点灯を確認し、約10分間ヒートランを行います。
7. ⑭の出力電圧設定で、任意の出力電圧に合わせます。このとき、仕様にある範囲を越えた感度以上に設定しようとする、ゲイン不足のエラーとなり、①の表示器のLEDの5桁目に点灯しますので、感度設定器数値を大きくする（ゲインを下げる）か、B.Vを上げるなどして、ゲイン不足エラーをなくします。
8. ⑮のDCカットスイッチを、OFF(LED消灯)にします。
9. センサーが無負荷状態（ゼロ点、計測基準点）で、⑮⑯に接続した計測機器の出力電圧を確認します。この電圧は、センサーのバランスずれ電圧です。
10. ④のオートバランスONスイッチをONにし、⑤のオートバランススイッチを押し、オートバランスを取り、計測を開始します。
11. 必要に応じ、⑧の校正スイッチ、⑨の校正電圧設定器【1/2 RO】により、感度の目盛などとして使用します。
12. 不必要な周波数成分の除去には、⑩のローパスフィルターオン・オフスイッチをONにし、⑪のローパスフィルターカットオフ周波数設定により、任意の周波数に設定します。
また交流分のみ増幅する場合は、⑮のDCカットスイッチをON(LED点灯)にします。
13. アラームについて
本器では、ゼロバランスのとれ残り、表示値のオーバースケールなどを①のモニターメータの7セグメントのLEDにて表示します。



アラームの点灯箇所

アラーム1 A/Dオーバーフロー

内蔵A/Dコンバータのオーバースケールで、⑦の感度設定器以上の入力が入った場合アラーム1が点灯します。点灯した場合は、最大出力電圧以上が出力されていますので、感度設定レンジを変更し、ゲインを下げるなどの措置が必要です。

アラーム2 ゲイン不足

本器は、⑦の感度設定器及び、⑭の出力電圧設定で、入力ひずみに対する出力電圧を設定できますが、このとき、本器の仕様を越えるような感度設定にした場合に、ゲイン不足のアラーム2が点灯します。

最大感度

		ブリッジ電圧 (V)					
		0.5	2	5	10	15	20
出力電圧 設定 (V)	1	400	100	40	20	14	10
	2	800	200	80	40	27	20
	5	2000	500	200	100	67	50
	10	4000	1000	400	200	134	100

単位： $\times 10^{-6}$ ひずみ

上の表のブリッジ電圧、出力電圧設定の組合せで、上記以下の低いひずみ値を⑦の感度設定器に設定すると、ゲイン不足のアラーム 2 が点灯し、規定された出力にはなりませんのでご注意ください。

アラーム 3 ゼロバランスアラーム

ブリッジゼロバランス調整は、 $\pm 6000 \times 10^{-6}$ ひずみまでのオフセット量をバランスさせることが出来ます。オフセットが大き過ぎてバランスが取りきれない場合に、アラーム 3 が点灯します。

この時には、ブリッジ回路及び配線などを調べ、再度バランスを取って下さい。

本器はゼロバランス回路と、校正回路を同じ D/A コンバータで構成されており、ゼロバランスオーバーの状態では、校正値も異常となりますのでご注意ください。

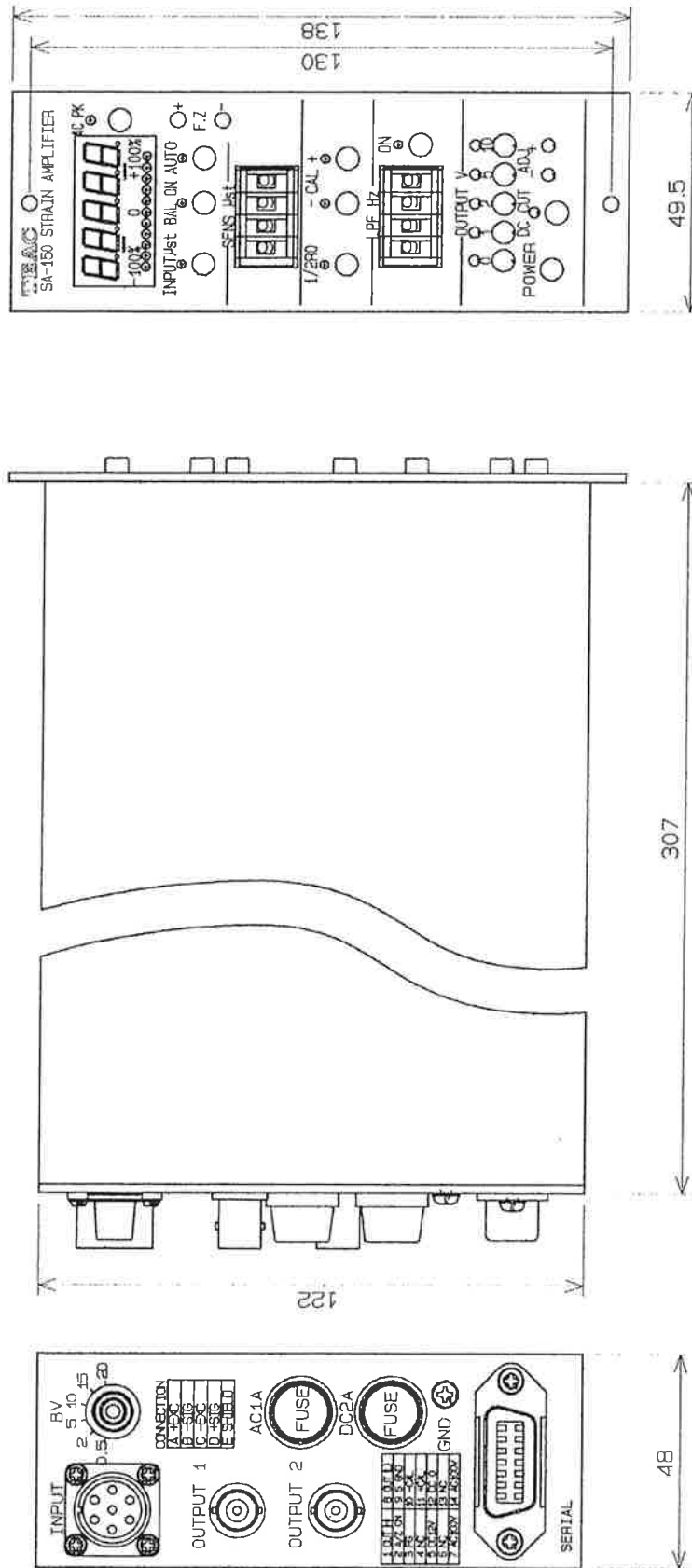
アラーム 4 アナログ出力アラーム

本器の出力電圧範囲は ± 10 Vです。出力電圧が 10 V以上になると、LEDに① ②. □ □ と表示し、オーバーである事を示します。

± 10 V以上での使用は出来ませんし、⑭の出力電圧設定で設定された出力電圧以上での使用もできません。

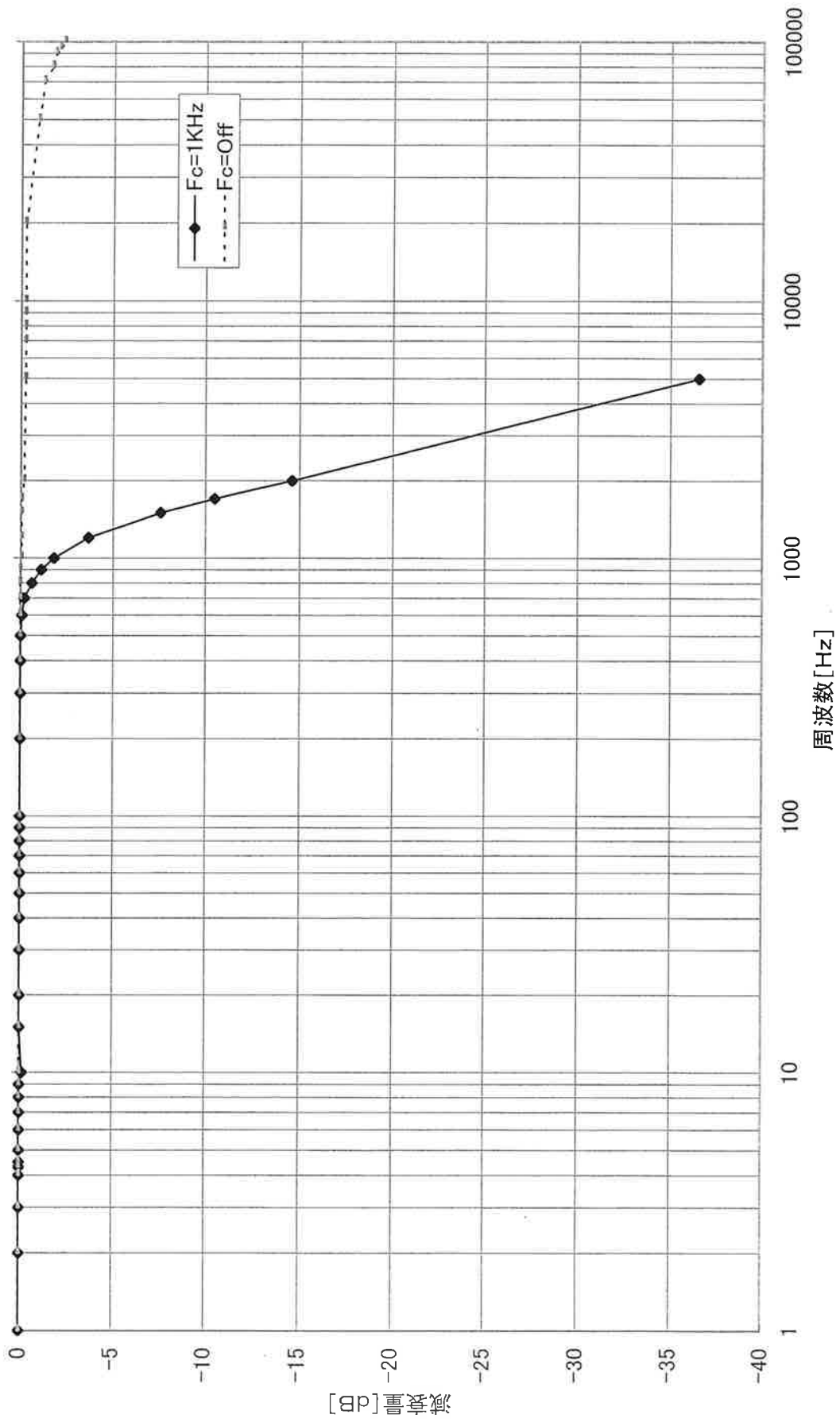
設定されて電圧が、そのときのフルスケール電圧となり、これを越えるとオーバーフローとなります。オーバーフローした状態での使用は、本体及び接続された外部の機器を破損する恐れがありますので、行わないで下さい。

1 1 . 外觀寸法図

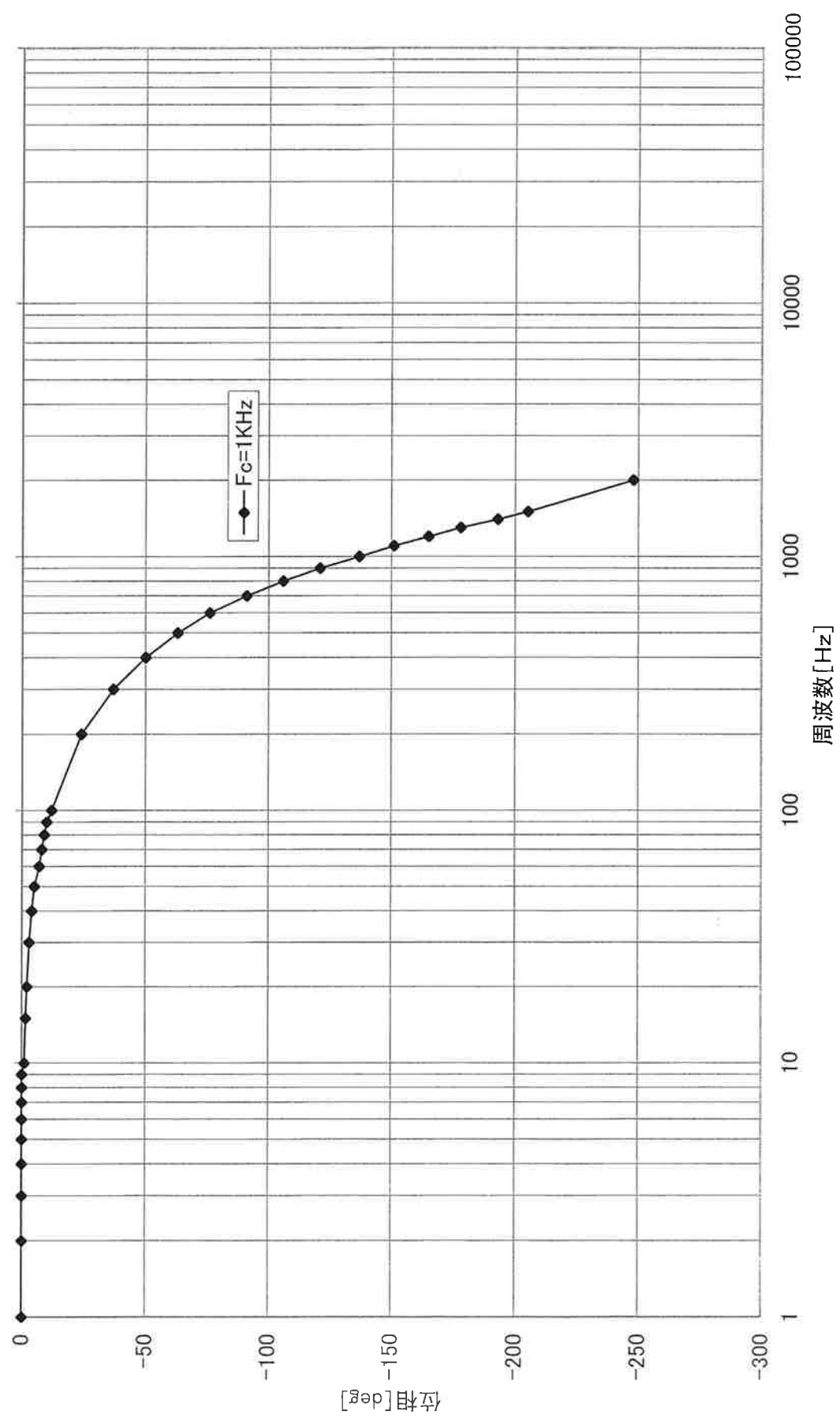


SA-150周波数特性(代表値)

設定: 1000 μ ST、10VOutput



SA-150 LPF 1KHzでの位相特性 設定: 1000 μ ST、10VOutput



取り扱い説明書からの抜粋 (SA-150)

「アラーム3 ゼロバランスアラーム

ブリッジゼロバランス調整は、 $\pm 6000 \times 10^{-6}$ ひずみまでのオフセット量をバランスさせることが出来ます。オフセットが大き過ぎてバランスが取りきれない場合に、アラーム3が点灯します。

この時には、ブリッジ回路及び配線などを調べ、再度バランスを取って下さい。

本器はゼロバランス回路と、校正回路を同じ D/Aコンバータで構成されており、ゼロバランスオーバーの状態では、校正値も異常となりますのでご注意ください。」

追記

一時的に AUTO ZERO が働かなくなったときや出力が出なくなったとき

もし 6000 マイクロストレンを遙かに越える入力（断線したロードセル等）でバランスを取り直してしまった場合には、バランス回路が飽和し、アンプが一時的に働かなくなることがあります。

1. 入力や Cal の合計を おおよそ 6000 マイクロストレン 以下（出来れば 0）にする。

解放は不可、INPUT の B と D が同電位であることが必須です。

2. 利得を下げ飽和点を大きくする。

その方法として

a:出力電圧設定⑭【OUTPUT V】OUTPUT を 1V にする。

b:感度設定器⑦【SENS $\mu s t$ 】 を 9999 にする。但し、SENS の値は必用に応じ記録しておく。

c:可能ならば BV 電圧を一時的に上げる。ただし、センサによっては破損の可能性があるので 不可能ならばそのままさわらない。

3. 以上の a.b.c のどれか又は、全項目の操作を保ったまま、AUTO を押しゼロバランスを取る。

以上の操作で零点は通常に戻り、正常に動作します。