

**TEAC**<sup>®</sup>

## 取扱説明書

DCブリッジ方式  
動ひずみ測定器

# SA-1000

## 目 次

1. 概 要	.....	1
2. 特 長	.....	1
3. 構 成	.....	2
4. 標準付属品	.....	3
5. 関連製品	.....	3
6. 仕 様	.....	4
7. 取扱い法	.....	6
各部の名称ならびに機能		
BAL 調整器		
GAIN ATT 調整器		
CAL (校正器)	.....	7
FILTER		
AUTO ZERO	.....	8
INPUT コネクタ		
OUTPUT コネクタ	.....	9
EXT. CONT コネクタ		
B.V 切り替えスイッチ	.....	11

## 1 概 要

本器は、ひずみゲージおよび、ひずみゲージ式各種トランスデューサを入力とするDCブリッジ方式の動ひずみ測定器です。

## 2 特 長

### ●使いやすさを考慮した、校正ひずみを装備

校正ひずみ設定器は $\pm 1 \sim 9999 \times 10^{-6}$ ひずみのデジタル校正方式を採用しました。

設定は4桁のデジタルスイッチにより、ワンタッチで各種トランスデューサの定格容量に相当する校正值の設定ができますので、従来のような換算が不要になりました。

また、ひずみ量単位の校正ほか、スイッチの切り替えにより $\pm 1 \sim 9999 \mu V$ の電圧単位の校正も可能となっています。

### ●最大利得10000倍

利得は、500、1000、2500、5000、10000倍の5段階に切り替え可能。しかも、これらの利得を約1/6まで減衰できる微調整機構を設けていますので、細かい利得の設定が可能です。

### ●DC～100kHz（-3db）の広帯域

応答周波数範囲はDC～100kHzの広帯域特性をもっていますので、高速現象の測定にも余裕をもって使用できますので、応用範囲も広がります。

### ●すぐれた温度特性

直流増幅器は温度ドリフトが大きくなりがちですが、本器では $\pm 0.5 \times 10^{-6}$ ひずみ/°C以内と非常に低いドリフト特性を実現しています。

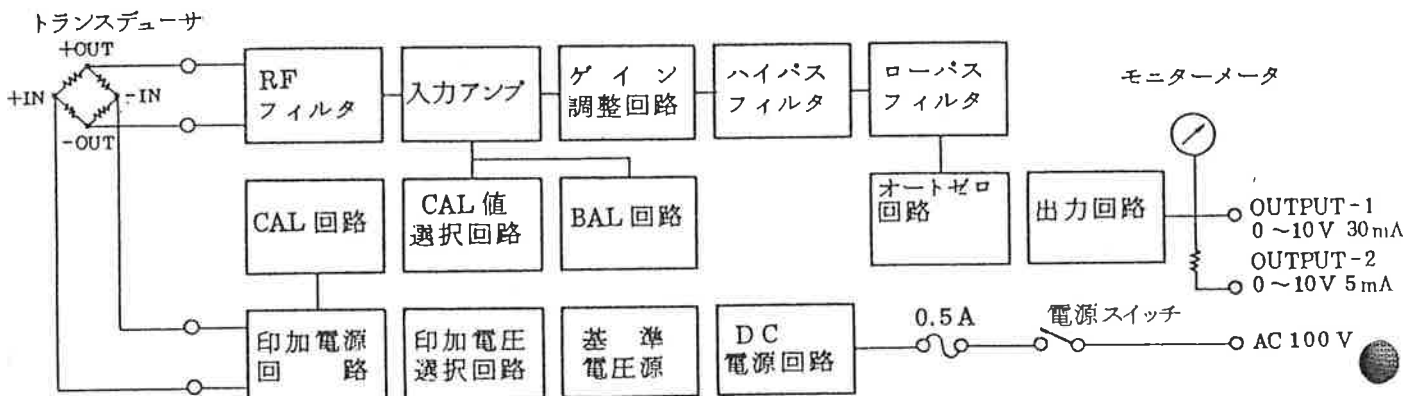
また、温度による利得ドリフトも $\pm 0.005\%/^{\circ}C$ 以内ときわめて小さくなっていますので、きびしい条件下でも高い安定度が得られ、信頼の高い計測が可能となります。

### ●純電子式のブリッジバランス調整

ブリッジ回路のバランス調整機構は、10回転可変抵抗によるマニュアルバランス調整とプッシュスイッチによる電子式オートゼロ回路を併用していますので、精密なブリッジバランス調整が可能になっています。

### 3. 構成

- 1) 入力 RF フィルタ
- 2) 平衡差動機構
- 3) 利得調整機構
- 4) 校正、校正値選択機構
- 5) バランス調整機構 (マニュアル又はオート)
- 6) ハイパスフィルタ (AC-DC 切り替え)
- 7) ローパスフィルタ
- 8) モニターメータ
- 9) 印加電源、印加電源選択回路機構
- 10) 基準電源、電源回路
- 11) 出力回路



ブロックダイアグラム

#### 4 標準付属品、予備品

- |                             |        |    |
|-----------------------------|--------|----|
| 1) 電源ケーブル                   |        | 1  |
| 2) 予備ヒューズ                   | 0.15A  | 1  |
| 3) 信号出力ケーブル (BNC - ワニ口クリップ) | L=1.5m | 1  |
| 4) 取扱説明書                    |        | 1冊 |

#### 5 関連製品

- |             |                 |      |
|-------------|-----------------|------|
| 1) 入力ケーブル   | NDI-7P - NDI-7P | L=5m |
| 2) 入力ケーブル   | NDI-7P - 柳線     | L=5m |
| 3) 信号出力ケーブル | BNC - BNC       | L=5m |
| 4) ブリッジボックス | BX-100          |      |

多チャンネル収納ケース (4, 6, 8 チャンネル) SAR - 8 は JIS 標準ラックマウント可

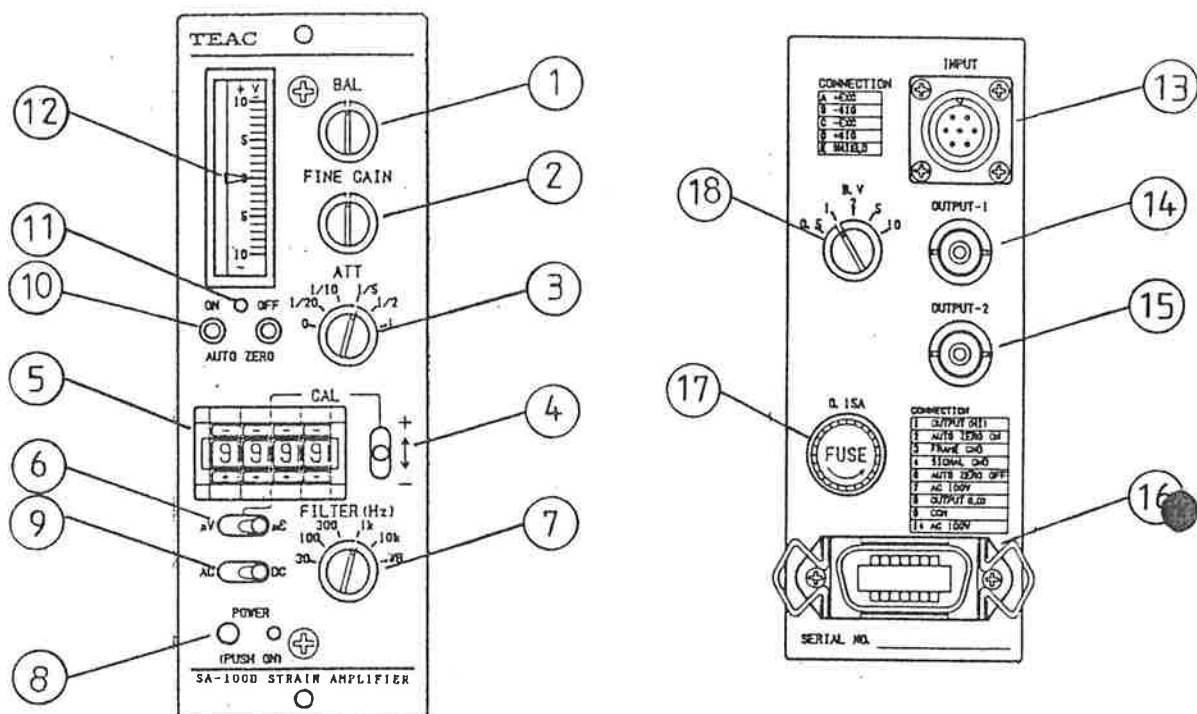
	外形寸法 (突起部含まず)			重量
SAC-4	236W	× 149H	× 375D	約 2.5kg
SAC-6	336W	× 149H	× 375D	約 3kg
SAC-8	436W	× 149H	× 375D	約 4kg
SAR-8	480W	× 149H	× 375D	約 4kg

6 仕様

- 1) 測定点数 : 1台 1点
- 2) 適用ゲージ抵抗 : 60~1000Ω
- 3) ゲージ率 : 2.00固定
- 4) ブリッジ電源 電圧 : DC 0.5、1、2、5、10V  
背面スイッチ切り替え
- 精度 : ±1%以内
- 保護回路 : 最大電流 50mA
- 5) 平衡調整範囲 : ±3000×10<sup>-6</sup>ひずみ
- 6) 平衡調整方法 : 電子式自動バランス及び手動バランス
- 精度 : ±0.1%F.S以内
- 7) ゲージ率 : 2.00固定
- 8) 最大入力 : ±100mV  
(±20000×10<sup>-6</sup>ひずみ/BV10)
- 9) 感度 : 入力 100×10<sup>-6</sup>ひずみ  
(但し ゲージ率:2.0 BV:2V にて)  
電圧出力 1 V以上 1kΩ負荷  
電流出力 3mA以上 30Ω負荷
- 10) 最大出力 OUTPUT-1 : ±10V/30mA 30Ω負荷以上にて  
OUTPUT-2 : ±10V/ 5mA 5kΩ負荷以上にて
- 11) 感度調整器 ATT : 0、1/20、1/10、1/5、1/2、1/1  
誤差 : 各段とも±0.2%F.S以内  
GAIN : 各レンジの1~約1/6まで連続調整可能
- 12) 非直線性 : ±0.01%F.S以内
- 13) 校正ひずみ ひずみ校正 : ±1~9999×10<sup>-6</sup>ひずみ  
電圧校正 : ±1~9999μV  
設定方式 : 4桁デジタルスイッチによる  
精度 : ±0.5%F.S±0.5×10<sup>-6</sup>ひずみ
- 14) 応答周波数範囲 : DC~100kHz (-3db) 以内  
(但し 最大感度、最大振幅にて)
- 15) ローパスフィルタ : 遮断周波数 30,100,300,1k,10kHz 及びWB  
精度 : -3db±1db  
減衰傾度 : -12dB±1dB/oct
- ハイパスフィルタ : 遮断周波数 0.5Hz -3db±15%  
減衰傾度 : -6db/oct

- 16) S/N比 : W/Bにて 36 db<sup>P-P</sup> 以上  
 50 kHz帯域にて 43 db<sup>P-P</sup> 以上  
 10 kHz帯域にて 50 db<sup>P-P</sup> 以上
- 17) 安定度 温度による影響 : 零点  $\pm 0.5 \times 10^{-6}$  ひずみ/°C  
 感度  $\pm 0.005\%$  F. S/°C  
 時間による影響 : 零点  $\pm 1 \times 10^{-6}$  ひずみ/7H  
 感度  $\pm 0.005\%$  F. S/7H  
 (但しヒートラン30分後)  
 電源による影響 : 零点  $\pm 0.01 \times 10^{-6}$  ひずみ  
 (±10%変動にて) 感度  $\pm 0.005\%$  F. S
- 18) 使用条件 使用温度範囲 : 0~50°C  
 存温度範囲 : -40~80°C  
 湿度 : 85% R. H以下
- 19) 電源 : AC100V±10% 50/60Hz  
 約11VA
- 20) 外形寸法 重量 : 49.5W×138H×310D  
 (突起物を含まず)  
 重量 : 約2kg

7. 各部の名称ならびに機能



① BAL 調整器

ブリッジバランスすなわち変換器の不均衡電圧の調整を行います。バランス調整を行う時は、⑨ AC/DC 切換スイッチは DC モード、④ CAL 極性スイッチは OFF としてください。時計方向に廻すとプラス側、反時計方向に廻すとマイナス側に移動します。またバランス調整範囲 (BV = 10 V にて ±1.5 mV/V 相当) を超える不均衡電圧がある場合は、逆極性の校正電圧を印加して調整範囲内に収めればバランス調整が可能となります。

② FINE GAIN 調整器

ゲイン微調整用 10 回転ポテンショメータ、時計方向に廻しきると③ ATT 調整器で選択されたレンジの値となり (例えば 1/2 であれば 5000 倍)、反時計方向に廻しきるとその 1/6 に減衰します。

③ ATT 調整器

ゲイン粗調整用ロータリースイッチで、1 の位置がゲイン最大で 10000 倍、1/10. であれば 1000 倍となります。

各レンジに於けるゲイン調整範囲ならびに入力電圧範囲は次頁の通りです。



ATT レンジ	可変範囲	入力電圧範囲 (出力±10V)	
		絶対電圧値	B.V = 10V のとき
0	—		
1/20	85 ~ 500	±20 mV ~ ±100 mV	±4000 μ ~ ±20000 μ
1/10	165 ~ 1000	±10 mV ~ ±60 mV	±2000 μ ~ ±12000 μ
1/5	330 ~ 2000	±5 mV ~ ±30 mV	±1000 μ ~ ±6000 μ
1/2	830 ~ 5000	±2 mV ~ ±12 mV	±400 μ ~ ±2400 μ
1	1650 ~ 10000	±1 mV ~ ±6 mV	±200 μ ~ ±1200 μ

④ CAL極性スイッチ

内蔵校正電圧を印加する際に使用します。+はプラス方向、-はマイナス方向に重畳されます。このスイッチは+、-、中立の3ポジションですので使用後は、中立の位置にしておいて下さい。

⑤ CAL 値選択スイッチ

内蔵の校正値を選択することができます。校正値は入力信号に重畳する方式となっておりますので、アンプゲインの校正目的で使用する場合は校正値を入力する前に①BAL調整器により出力電圧を正確に0Vとしてから行って下さい。また、①のBAL調整範囲を超える入力不平衡電圧を逆極性の校正電圧で打ち消す目的に使用することもできます。

⑥ 校正電圧単位切換器

⑤のCAL値選択スイッチで設定する校正単位を、ひずみ量か電圧かに切り替えるスイッチです。

ひずみ量は±1~9999マイクロストレーンまで、電圧は±1~9999マイクロボルトまで設定できます。

⑦ FILTER レンジ切換スイッチ

内蔵のローパスフィルターのカットオフ周波数を選択します。計測したい周波数帯域に応じてフィルタリングをすることにより不必要な振動やノイズ成分などを除去することができます。30 Hz レンジでは過度的な変化分は除かれ直流電圧の静的な読み取りなどに向いており、10 kHz レンジでは動的現象の計測に向きます。WB はローパスフィルターが解除され 100 kHz の応答性となります。高速現象の観測時に使用してください。

⑧ POWER スイッチ

電源 ON-OFF 用スイッチです。スイッチを押すと電源が投入され、再び押すとスイッチが戻り電源が切れます。POWER ランプは電源が投入されると点灯します。

⑨ AC/DC 切換スイッチ

スイッチが DC では、内部的には直結となり直流信号の増幅が出来ます。交流信号成分のみを増幅したい場合には、スイッチを AC にすることにより約 0.5 Hz のハイパスフィルタが挿入されますので直流分はカットされます。固定した直流レベルをもった微小な信号成分のみを拡大して観測したい場合や、取得したい信号にゆっくりとした脈動が重なっている場合などに有効です。

⑩ AUTO ZERO スイッチ

オートゼロ機能の ON/OFF スイッチです。いずれも押し下げた時点で動作します。ON のスイッチは押された瞬間の出力電圧を電氣的に 0V とする機能であり、何度も押し重ねることができます。OFF のスイッチを押すことによりオートゼロ機能が解除され初期状態に戻ります。

オートゼロ機能が動作中に電源を切ってもそれまでのゼロ点は 1000 時間以上メモリーされますので、再投入時には、それまでの状態が再現され改めて調整する必要はありません。

オートゼロ機能が有効な動作範囲は  $\pm 10\%$  F.S です。出力電圧にて  $\pm 1V$  の範囲内です。それ以上の電圧のときに動作させた場合は、ハンチングしてしまいますので OFF スイッチにより解除して下さい。

⑪ AUTO ZERO ランプ

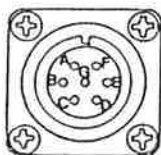
オートゼロ機能が作動中であることを表示します。

⑫ モニターメータ

±10Vの範囲で出力電圧を指示します。直流電圧計ですので直流成分のみの指示となり交流電圧は表示しません。動作状態もしくは出力のモニターとして利用していただき、初期設定や校正時には外部計器（デジタルマルチメータなど）を接続して行って下さい。

⑬ INPUT コネクタ

変換器よりの信号入力コネクタで、NDI規格に準拠しています。



ピン記号	信号名	備 考
A	+EXC	印加電源の+出力・変換器の+INに接続する
B	-SIG	増幅器の-入力・"-OUT"
C	-EXC	印加電源の-出力・"-IN"
D	+SIG	増幅器の+入力・"+OUT"
E	シールド	接地・入力ケーブルのシールド外被に接続する

レセプタクル PRC 03-21A10-7F [多治見無線電機製]

プラグ PRC 03-12A10-7M10.5 [多治見無線電機製]

⑭ OUTPUT-1 コネクタ

0～±10Vの電圧出力が得られます。接続する外部計器の入力抵抗は合計で30Ω以上として下さい。（出力電流：30mA max）

出力抵抗は0.2Ω以下ですので、接続する外部計器の入力抵抗の影響は極めて小さく高精度な計測が可能です。

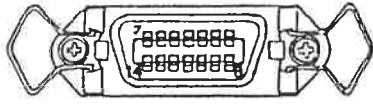
⑮ OUTPUT-2 コネクタ

300オームの抵抗が直列に入っている出力端子で電流制限の機能をもっています。

⑯ EXT. CONT コネクタ

AC100V電源の供給及び外部制御のためのコネクタです。

御注意 電源ケーブルは感電防止から必ず本コネクタに電源ケーブルを接続後、電源に接続して下さい。



レセプタクル 57-40140 (DDK)  
 プラグ 57-30140 (DDK)

番号	信号名	備考
1	OUTPUT (HI)	電圧出力 +
2	AUTOZERO ON	オートゼロ ON 信号入力
3	FRAME GND	フレームグランド
4	SIGNAL GND	シグナルグランド
6	AUTOZERO OFF	オートゼロ OFF 信号入力
7	AC 100V	AC 100V 入力
8	OUTPUT (LO)	電圧出力 -
9	COM	オートゼロ信号入力の COM
14	AC 100V	AC 100V 入力

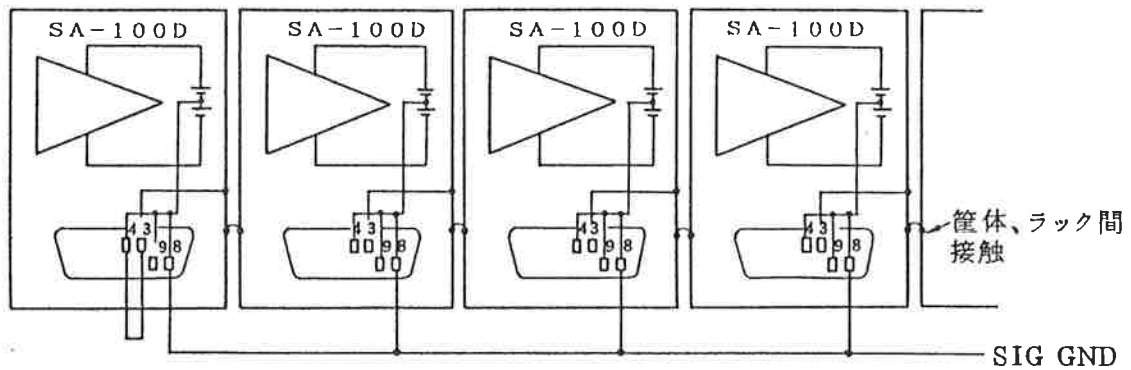
1 及び 8 端子は電圧出力であり、内部的には BNC コネクタと並列接続されています。  
 ピン番 5, 10 ~ 13 は無結線ですが中継端子等には使用しないで下さい。

3 のフレームグランドと 4 のシグナルグランドは筐体内部では接続されておらず、標準付属品の電源コードのプラグ内で接続されています。これは多点接地防止や感電防止などの目的で、必要に応じて容易に切り離せるよう考慮されているためです。

一般的な使用環境では 3, 4 間は接続した方が、シールド効果が得られてローノイズ化が計れます。

● 多点接地の防止

多チャンネル收容ラックに組み込んだ場合などはゴム足による絶縁が取り除かれるため、筐体とラックを通じて多点接地になり、ノイズが増大する恐れがあります。この様な場合は 1 台を除いて 3-4 間を切り離し 1 点接地をして下さい。

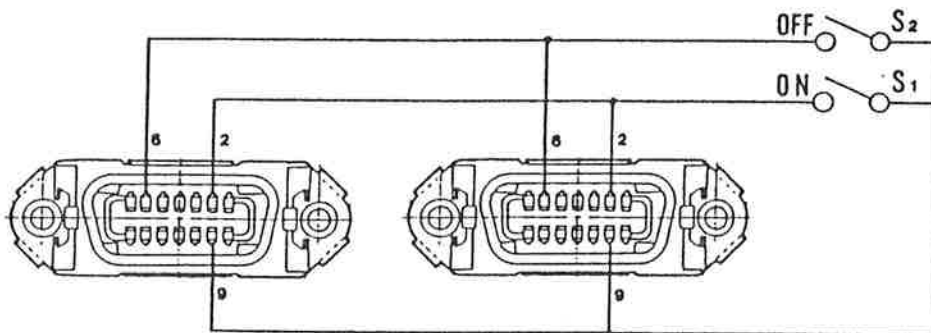


多チャンネル收容時の筐体間の一点接地

### ● 感電の防止

強電界環境での計測などでシグナルグラウンドの電位が人体の電位と大幅に異なる場合があります。このような場合、フレームグラウンドとシグナルグラウンドを切り離しておくことにより、筐体に触れても感電することはありません。

外部からオートゼロ指令信号を入力する場合は下図のように接続して下さい。



外部制御スイッチにはスイッチ、リレーなどの機械的接点、トランジスタのオープンコレクタ出力もしくは、オープンコレクタ TTL 出力 (SN7406 など) を使用して下さい。オートゼロ指令信号はパルス幅 50 msec 以上の負パルスとして下さい。したがってスイッチの場合は、モーメンタリー型 (ノンロック) のプッシュスイッチなどが便利です。

### ⑰ ヒューズホルダー

AC 100 V ライン用のヒューズホルダーでヒューズ容量 0.15A のガラス管ミゼットヒューズを使用して下さい。

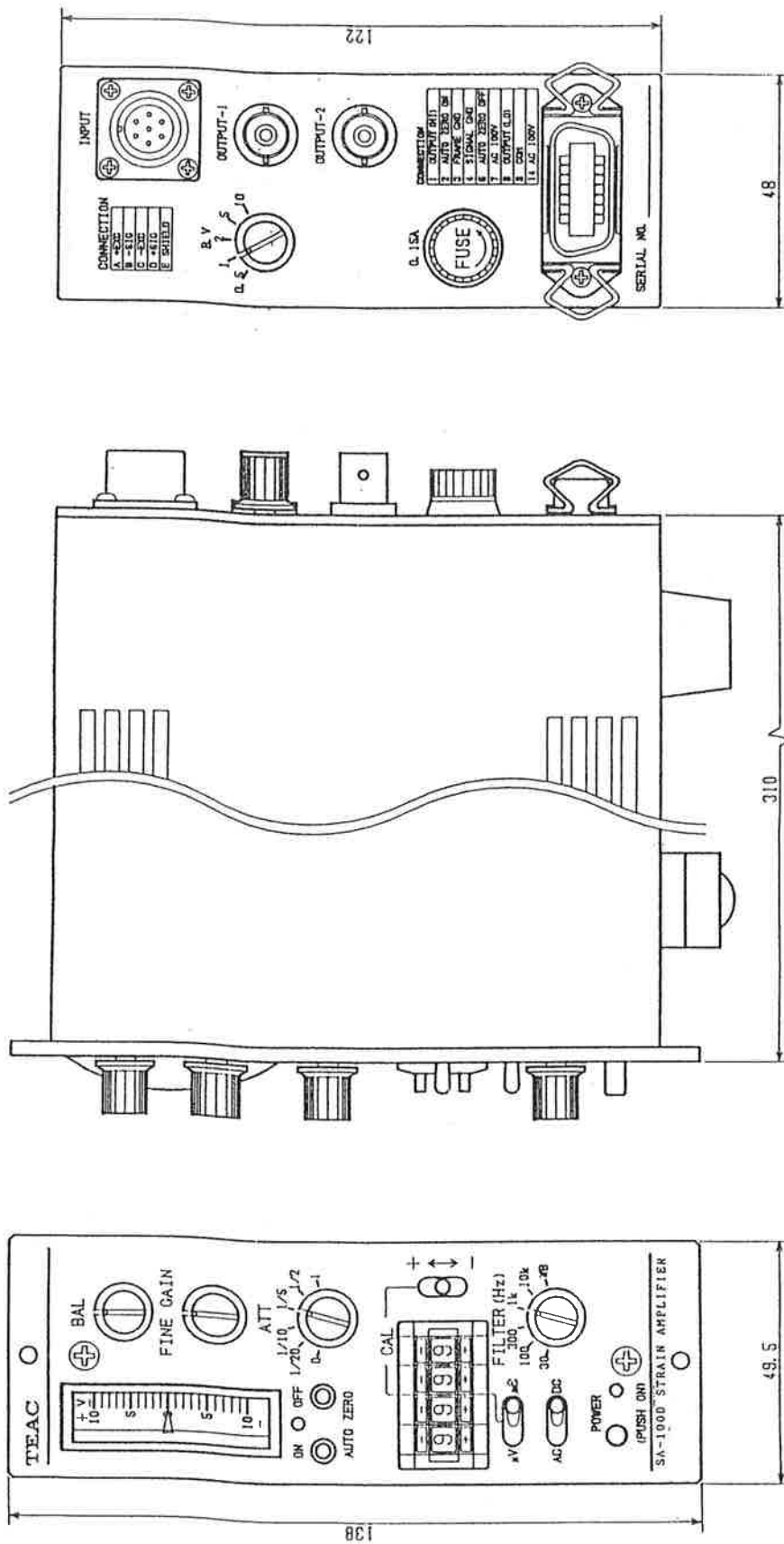
機器保護のため、指定外容量のヒューズは挿入しないで下さい。

### ⑱ B, V 切換スイッチ

トランスデューサに対するブリッジ印加電圧を選択します。本器は 0.5 ~ 10 V と広範囲の設定ができますので、いかなるトランスデューサにも適合します。

トランスデューサから得られる出力電圧は印加電圧に比例しますので、より高い電圧を印加した方が高出力を得られて有利ですが、個々のトランスデューサに定められた最大印加電圧を超えると、特性の低下や焼損することがありますので、十分に注意して下さい。

通常はトランスデューサの推奨印加電圧近辺にて使用して下さい。また、本器は 60 mA の電流制御回路が内蔵されており、短絡などによる回路保護と印加電圧の不適合によるトランスデューサの焼損を未然に防止します。



SA-100D 外觀圖