

TEAC[®]

取扱説明書

センサアンプ

SA-56
SA-57



目 次

1. 概 要	1
2. 特 長	1
3. 構 成	3
4. 標準付属品、予備品	4
5. 別売付属品、多チャンネル収納ケース外觀図	4
6. 仕 様	6
7. 資 料	9
8. 各部の名称とその機能	11
9. 操作方法	16
10. 外觀・形状	17

1. 概要

SA-56/57は半導体センサー用を主目的とする汎用直流増幅器です。本機は高利得・広帯域、低ドリフトという両立の困難な要求を克服した直流増幅器です。しかも、半導体センサー励起電源、校正機構、フィルターなどを内蔵し、交流電源・直流電源とも対応できる汎用性の高い直流増幅器です。

SA-56は10回転可変抵抗によるマニュアル式バランス調整機構となっていますが、SA-57はプッシュスイッチを押すだけの電子式オートバランス機構となっています。

2. 特長

1) 100KHz (-3dB)までの広帯域特性

半導体センサーの広帯域特性を十分に発揮できるように100KHzまで広帯域化を実現しました。このため高速現象の測定にも威力を発揮します。

2) 低ドリフト特性

高利得・広帯域の直流増幅器は温度ドリフトが大きくなりがちですが、温度ドリフト $0.5\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ 以下という非常に低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 $0.005\%/^\circ\text{C}$ 以内と非常に小さくなっているので常に信頼性の高い測定が可能になっています。

3) 半導体センサー励起電源を内蔵

半導体センサーは高精度な励起電源を必要としますが、DC 2.5, 5, 10, 15, 20Vの5段階の励起電圧を印加することができます。この励起電源は約50mAの限流回路を設け、励起電源出力段と半導体センサーの焼損防止対策を施していますが、限流回路が動作したとき計測の継続が困難であることを表示するブリッジ電圧アラーム (LED) が点灯します。

4) 外部制御が可能

校正電圧印加、オートバランス指令を外部からのTTLオープンコレクター信号などにより制御が可能になっています。

5) マニュアルバランスの SA-56 とオートバランスの SA-57

SA-56 と SA-57 はバランス調整機構以外は全く同一仕様となっています。SA-56 は 10 回転可変抵抗による精密なマニュアルバランスが可能になっています。SA-57 は約 0.1 秒でセット可能で 1000 時間以上の停電保護対策付きの電子式オートバランスを採用しています。このためプッシュスイッチを押すだけでバランス調整が可能になっています。

6) 最大利得 5000 倍の 5 段階利得可変機構と微調整機構を併用

利得は 250, 500, 1000, 2500, 5000 倍の 5 段階に可変することができますが、更に、これらのゲインを約 $1/3$ に減衰する微調整機構を設けているので細かな利得設定が可能になっています。

7) ローパスフィルターを内蔵

-12dB/OCT のローパスベッセルフィルター（遅延平坦特性）を内蔵しているので伝送波形歪を極小にして、不要帯域のノイズ又は交流信号成分を除去することができます。

8) 較正電圧源を内蔵

±5, 10, 20, 50, 100mA の較正電圧を信号に重畳することができます。入力信号電圧と較正電圧との比から圧力値を求める際の目盛などとして使用します。

9) BNC 出力と 300Ω 出力を併設

高精度な電圧出力を得ることのできる BNC 出力端子と、電流入力型計測器に接続するときの 300Ω 出力端子を併設しているので出力に接続する計測器にあわせて適切な出力端子が選べます。

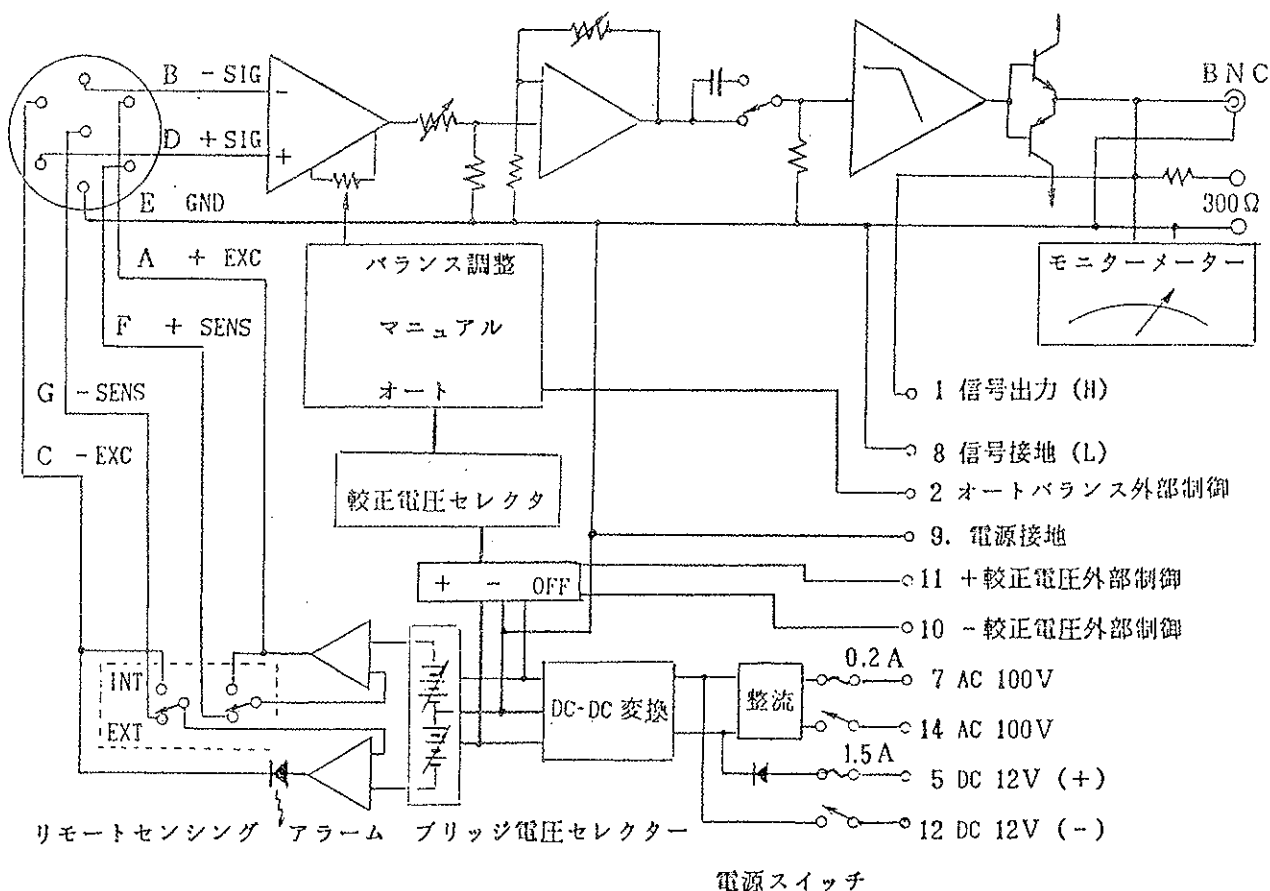
10) 所要電源は AC 100V 又は DC 12V

電源は AC 100V でも DC 12V でも使用可能になっているので室内・野外を問わず使用が容易になっています。

3. 構成

- 1) 平衡差動入力機構
- 2) 利得可変機構
- 3) 較正電圧可変機構
- 4) ブリッジ励起電圧可変機構及びリモートセンシング断続機構
- 5) バランス調整機構 (マニュアル又はオート)
- 6) ローパスフィルター
- 7) ハイパスフィルター (AC-DC 切換)
- 8) DC 電位読取りメーター
- 9) ブリッジ電源限流機構及びアラーム
- 10) 外部制御機構

入力端子 平衡差動増幅 利得微調整 利得設定 AC-DC 切換 ローパスフィルター 電流増幅 出力



4. 標準付属品、予備品

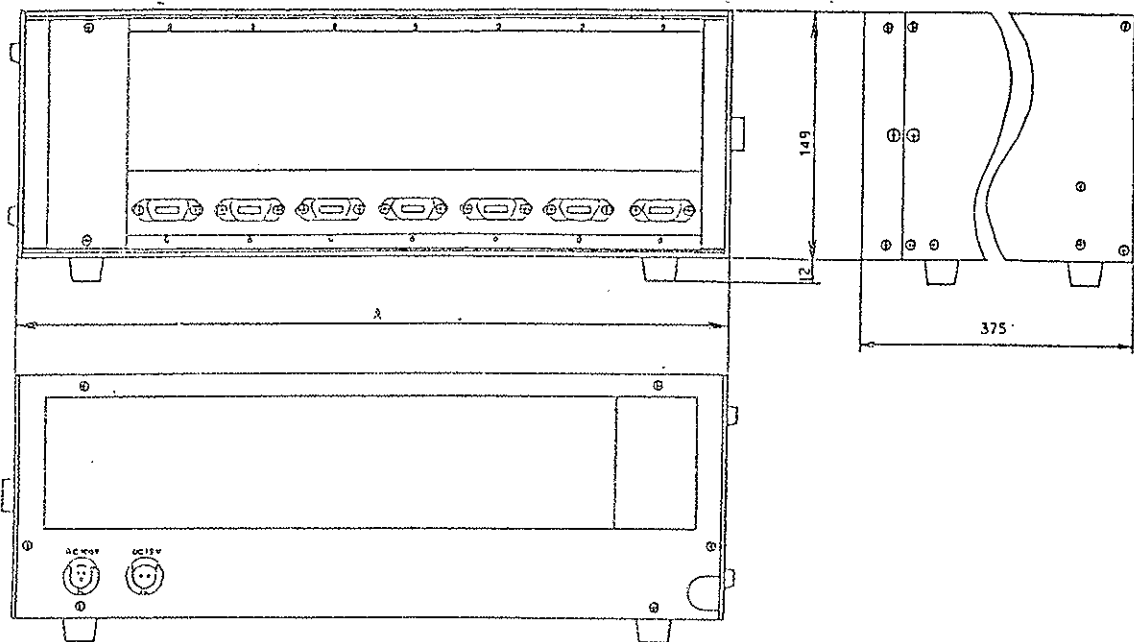
1) 入力ケーブル	1
2) BNC-BNCケーブル 1.5m	1
3) 電源ケーブル AC 100V用、DC 12V用	各1
4) 予備ヒューズ 0.2A、1.5A	各1
5) チャンネル表示シール	1
6) 取扱説明書	2

5. 別売付属品

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（突起物含まず）	重量
SAC-4	236W × 149H × 375D (mm)	約2.5Kg
SAC-6	336W × 149H × 375D (mm)	約3Kg
SAC-8	436W × 149H × 375D (mm)	約4Kg
SAR-8	480W × 149H × 375D (mm)	約4Kg

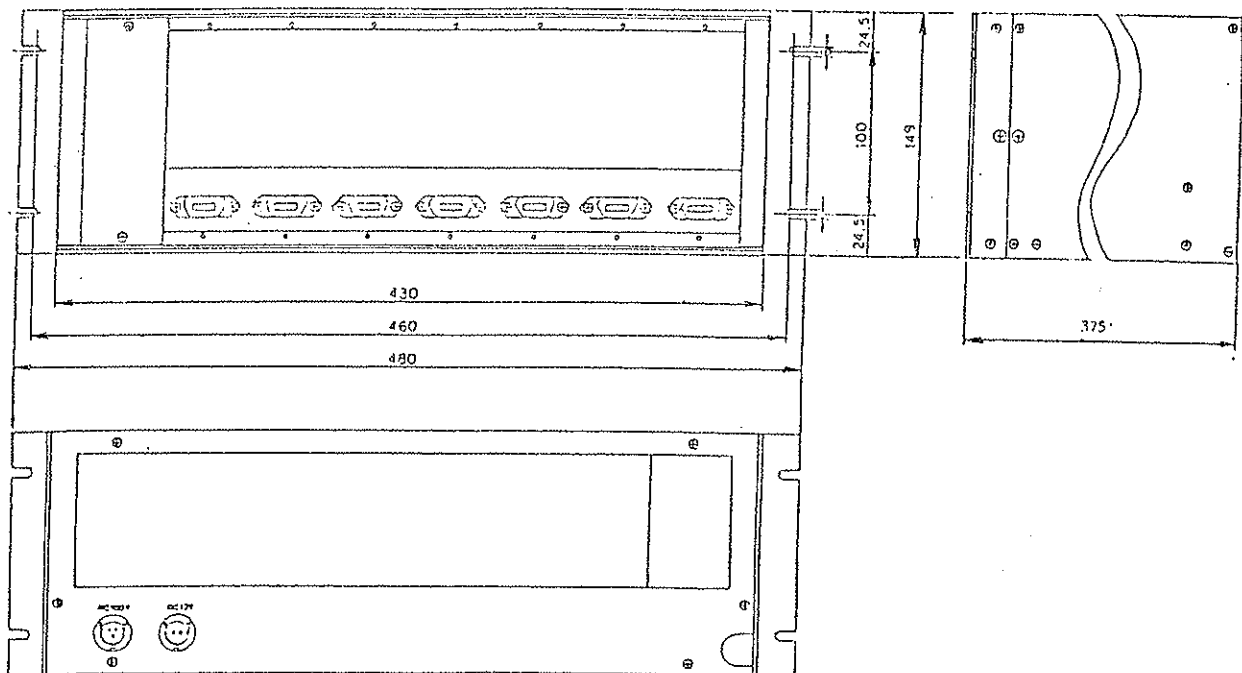
多チャンネル収納ケース外觀図 (単位 mm)



SAC-4 (A=235)

SAC-8 (A=336)

SAC-8 (A=436)



SAR-8

6. 仕様 SA-56 (マニュアルバランス) SA-57 (オートバランス)

1) 利得

250, 500, 1000, 2500, 5000倍 精度 $\pm 0.3\%$ 以内

利得微調整機構: 上記利得の約 $1/3$ に減衰

2) 差動入力電圧範囲

$\pm 100\text{mV}$

3) 同相入力電圧範囲

$\pm 14\text{V}$

4) 最大出力

BNC 出力 最大出力電圧 $\pm 10\text{V}$

出力抵抗 0.2Ω 以下

300 Ω 出力 最大出力電流 $\pm 30\text{mA}$

5) 出力 周波数特性

DC ~ 100KHz (-3dB $_{-0}^{+2}\text{dB}$)

6) 較正電圧

$\pm 5, 10, 20, 50, 100\text{mV}$ 精度 $\pm 0.3\%$ 以内 入力信号に重畳

7) ブリッジ励起電圧

2.5, 5, 10, 15, 20 V 精度 $\pm 0.3\%$ 以内 適用ブリッジ抵抗 60 Ω ~ 5K Ω

保護回路 制限電流 約 50mA

8) 入力換算雑音電圧

30 $\mu\text{V}_{\text{p-p}}$ 以内 (全帯域)

10Hz ローパスフィルター使用時 0.5 $\mu\text{V}_{\text{p-p}}$ 以内

9) バランス調整範囲

$\pm 15\text{mV}$

10) オートバランス精度 (SA-57 のみ)

バランス調整範囲の 0.15%以内

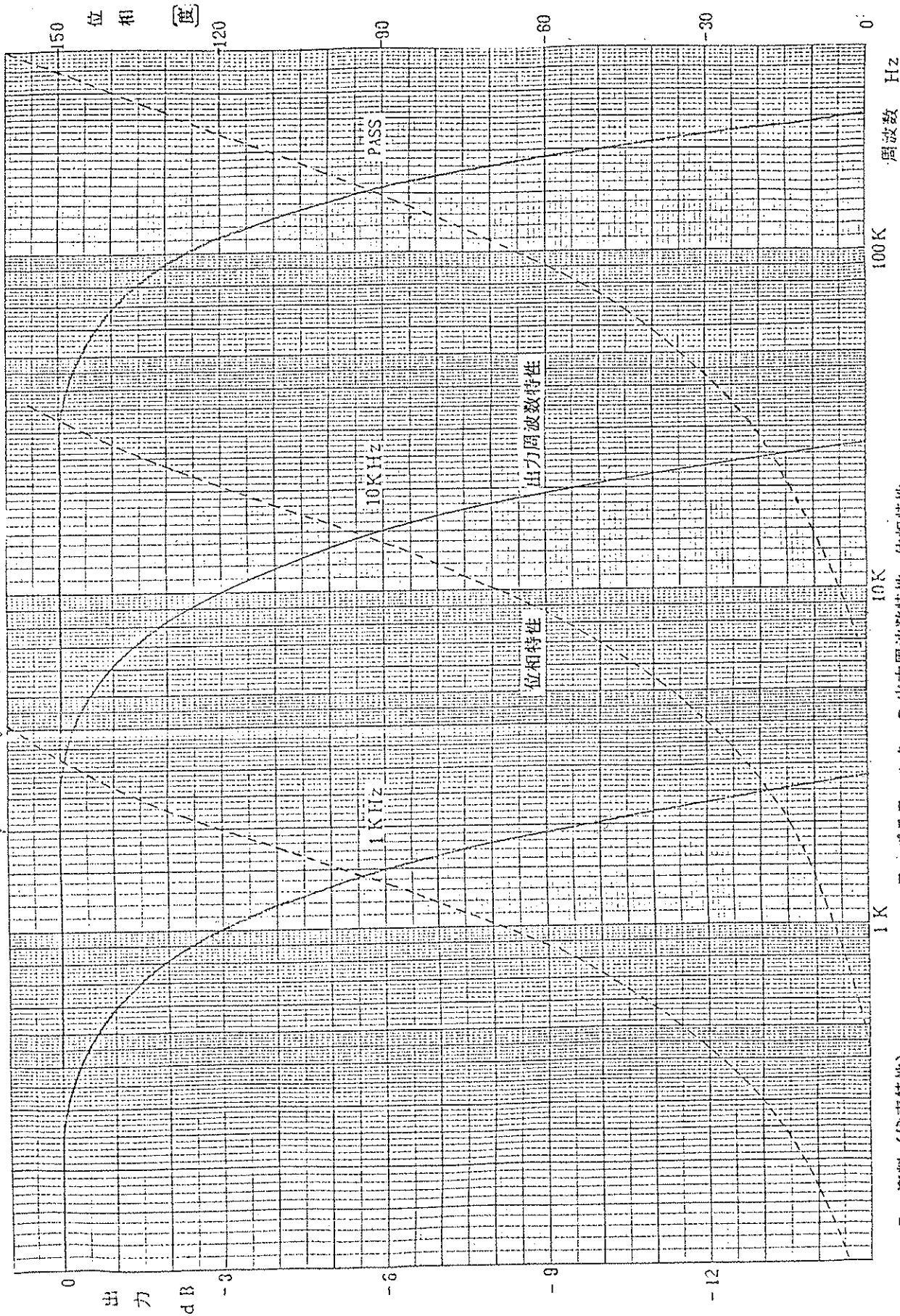
11) 入力換算ゼロドリフト (電源投入後 10 分以上経過時)

$\pm 0.5\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$ 以内

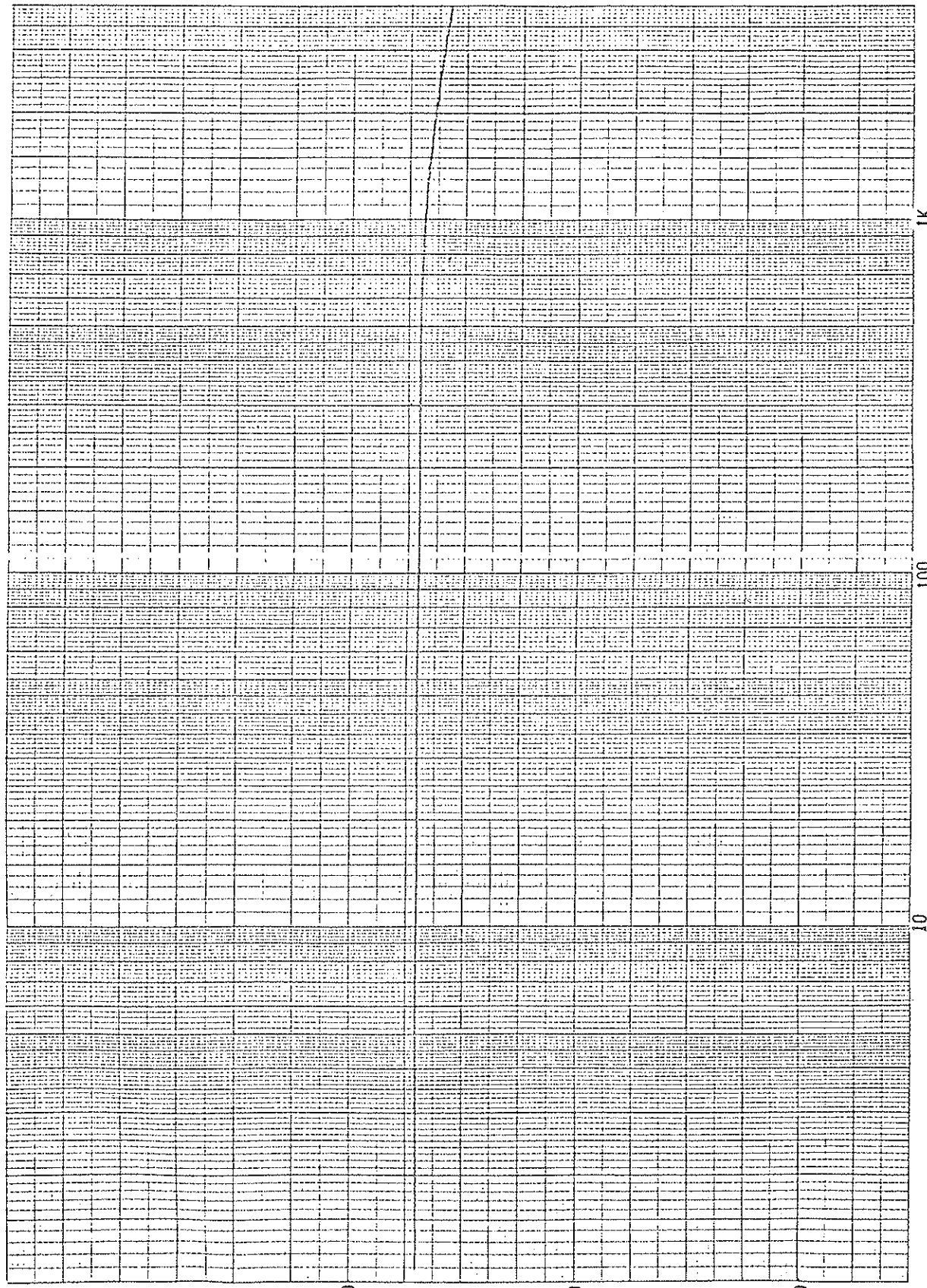
12) ゲインドリフト (電源投入後 10 分以上経過時)

$\pm 0.005\%/^{\circ}\text{C}$ 以内

- 13) 非直線性
0.01 % F. S. 以内
- 14) 入力抵抗
10M Ω 以上
- 15) 同相成分除去比
90 dB以上(DC ~ 60Hz)
- 16) 出力 AC 時のオフセット電圧
 $\pm 1 \mu\text{V}$ 以内
- 17) 外部制御 [校正電圧印加、オートバランス (SA-57 のみ)]
機械的接点、半導体スイッチによる L 能動
- 18) ローパスフィルターの遮断特性
-12 dB/OCT ベッセルフィルター
遮断周波数(-3dB) 1, 10, 100, 1 K, 10KHz $\pm 10\%$
- 19) 出力 AC 時のハイパスフィルターの遮断特性
-6 dB/OCT
遮断周波数(-3dB) 0.5 Hz $\pm 10\%$
- 20) 電源
AC 100V $\pm 10\%$ 50/60Hz 約 11VA
DC 12V (DC 11 ~ 13V) 約 0.4A (静消費電流) 約 0.6A (最大負荷時)
- 21) 外形寸法 (突起物を含まず) 重量
49.5W \times 138H \times 310D (mm)
約 1.9kg
- 22) 使用環境
温度 0 ~ 50 $^{\circ}\text{C}$
湿度 0 ~ 85% RH
- 23) 漏洩電流・絶縁抵抗・耐圧
漏洩電流 0.01 μA 以下
絶縁抵抗 100M Ω 以上
絶縁耐圧 AC 500V 1 分間

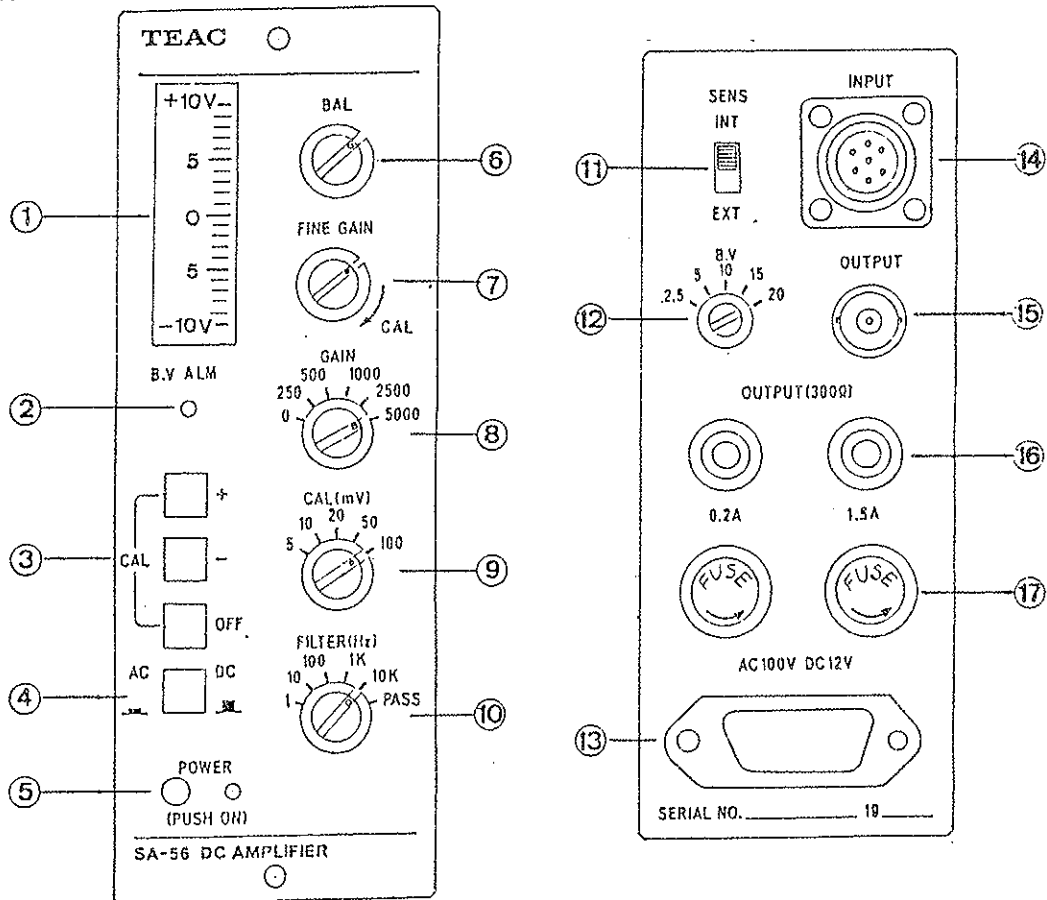


7. 資料（代表特性）



資料 (代表特性) 同相成分除去比・周波数特性 周波数 Hz

8. 各部の名称とその機能



① 直流電圧モニターメーター

±10Vの範囲で直流出力電圧をモニターします。交流電圧は表示しません。

② ブリッジ励起電源アラーム

ブリッジ励起電流が約 50mA 以上流れた場合に点灯し、計測の困難、半導体センサー等の焼損の危険を知らせます。ブリッジ励起電源自身は約 50mA の限流回路により焼損から保護されています。

③ 較正電圧極性スイッチ

較正電圧の重畳の有無、及びその極性を切り換えるスイッチです。+、- の極性にセットしたときは ⑨ 較正電圧値スイッチを併用します。⑭ 外部制御端子を介せば、このスイッチを使用せずに多チャンネル集中操作などの外部制御が可能です。③ 極性スイッチ及び外部制御スイッチを同時に ON すると、各チャンネルは独立に -、+、OFF の順で優先します。例えば 1 チャンネルの極性スイッチを -、他チャンネルの極性スイッチを OFF にして、外部制御を + に設定すると、1 チャンネルは -、他のチャンネルは

+ に設定することになります。

④ DC-AC セレクター

交流信号だけを増幅するときスイッチを押します。直流信号も増幅するときは更にスイッチを押すとボタンが立ち上がります。AC に設定した場合 0.5Hz 以下は 6dB/OCT で遮断されます。

⑤ 電源スイッチ

スイッチを押すと電源が入り LED が点灯します。更にスイッチを押すとボタンが立ち上がり電源が切れます。

⑥ バランス調整

不平衡電圧の調整、計測しやすい電位へ移動するときに使用します。バランス調整するときは ③ 較正電圧を OFF、④ AC-DC セレクターを DC にしてから調整します。

SA-56 の場合、時計方向に回すと正電位側に移動し、反時計方向では負電位側に移動します。

SA-57 の場合、スイッチを押すだけでゼロ電位に設定されます。Ⓜ 外部制御端子を介せばこのスイッチを使用せずに多チャンネル集中操作などの外部制御ができます。電源 OFF 又は停電時のオートバランス条件の保持時間はフル充電条件で 1000 時間以上です。

バランス調整範囲を超える不平衡電圧があるときは、逆極性の較正電圧を加えて調整範囲内に収めればバランス調整が可能になります。

⑦ 利得微調整

時計方向 (CAL 方向) に回しきると ⑩ 利得設定の利得値に較正され、反時計方向に回しきると約 1/3 に減衰します。

⑧ 利得設定

入力信号レベルに応じて利得を設定します。

⑨ 較正電圧セレクタ

入力信号に較正電圧を重畳することにより較正します。出力電圧は較正電圧に利得を乗じた値になります。⑩ 極性は較正電圧極性スイッチにより設定します。バランス調整範囲を超える不平衡電圧を逆極性の較正電圧で打ち消すときにも使用できます。

⑩ ローパスフィルター

入力信号の周波数帯域に応じてローパスフィルターにかけ、不要周波数成分の除去などに使用します。

PASS のときはローパスフィルターがかからず直接出力されます。また、1Hz のローパスフィルターは変動分を取り除き直流電圧の静的読み取りにも使用することができます。

⑪ リモートセンシング

半導体センサーのブリッジ電圧を検出するのがリモートセンシングです。

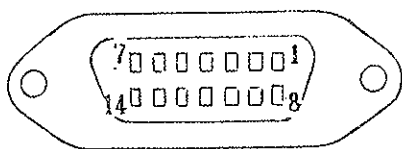
EXT に設定するとリモートセンシングが働き、センサーケーブルが非常に長い場合のケーブルにおける電圧降下を補正します。リモートセンシングが不要のときは INT に設定します。

⑫ ブリッジ励起電圧セレクター

半導体センサーに適合するブリッジ励起電圧を選択します。半導体センサーの感度はブリッジ励起電圧に比例します。例えば $P \text{ Kg/cm}^2 \cdot mV_0/V_B$ のセンサーでは、ブリッジ電圧 V_B が 10V でセンサー出力 mV_0 が 20mV のとき、圧力値は $2P \text{ Kg/cm}^2$ となり、この圧力条件でブリッジ電圧 V_B を 20V にするとセンサー出力 mV_0 は 40mV 得られることとなります。しかし、推奨ブリッジ電圧より高い電圧を印加すると半導体センサーを焼損する恐れがあるので絶対に加えないようにして下さい。

⑬ 電源供給、外部制御端子

AC 100V 又は DC 12V 電源を供給するとき、及び外部制御するときの端子です。



- | | |
|---------------|-----------------|
| 1. 信号出力 (H) | 8. 信号接地 (L) |
| 2. オートバランス | 9. 電源接地 |
| 3. 筐体接地 | 10. オート CAL (-) |
| 4. 電源接地 | 11. オート CAL (+) |
| 5. DC 12V (+) | 12. DC 12V (-) |
| 6. NC | 13. NC |
| 7. AC 100V | 14. AC 100V |

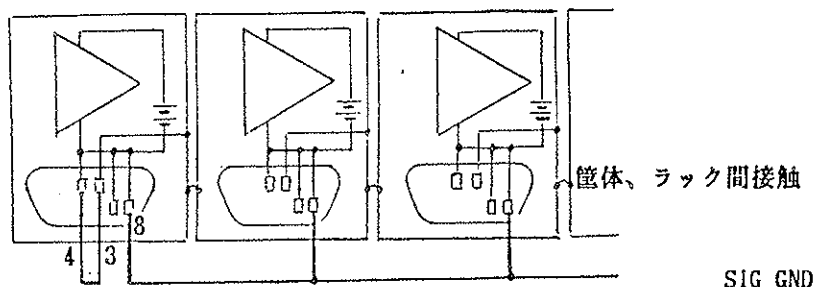
レセプタクル (本体側) 第一電子工業 57-40140
 プラグ (ケーブル側) 第一電子工業 57-30140

4,9 端子 (電源接地) と 8 端子 (信号接地) は内部接続されていますが、3 端子 (筐体) とは内部接続せず、プラグ内で 3,4 端子を接続しています。これは多点接地防止* 感電防止** など必要に応じて容易に

切り離せるようにしたためです。

しかし、筐体はシールドを兼ねているので通常は 3, 4 端子と接続した方が低雑音です。

*ラック収納時などで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雑音が増大する恐れがあります。多チャンネルラック収納時は一点接地に心がけて下さい。

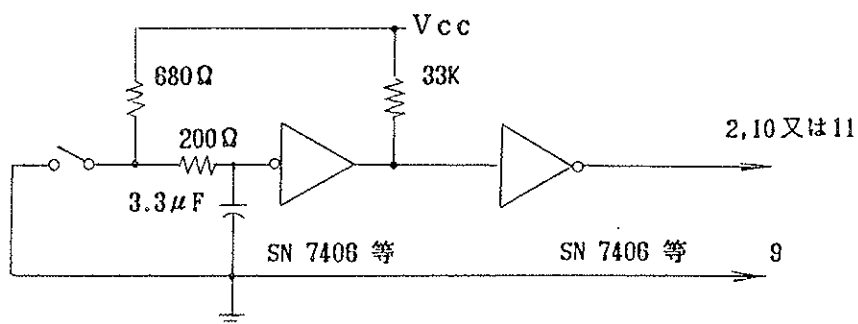
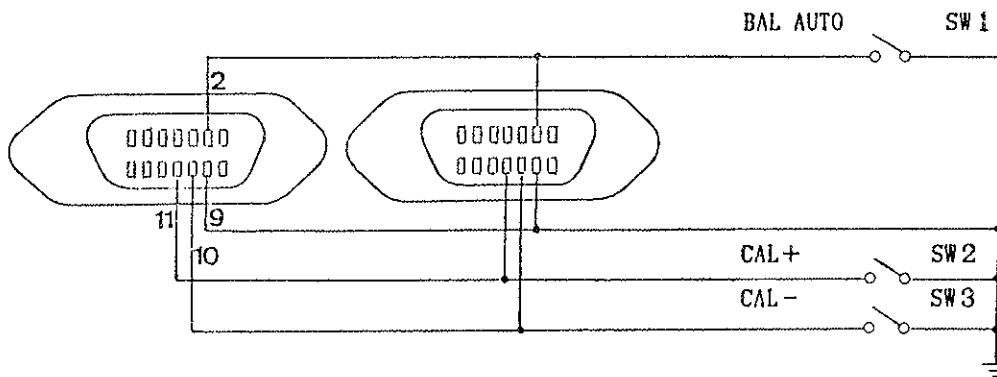


多チャンネル収納時の筐体間の一点接地

**強電界下の計測などで信号接地の電位が人体の電位と大幅に異なる恐れがありますが筐体と信号接地を切り離しておけば筐体に触れても感電から防護することができます。

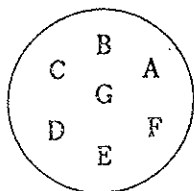
外部制御スイッチとして、スイッチ、リレーなどの機械的接点、トランジスタ又はインバータ (SN 7406 など) のオープンコレクター出力信号 (負論理) を使用します。オートバランス指令信号は幅 5msec 以上の負パルスが必要とするため SW1 はノンロック型、SW2, 3 はロック型が適しています。

外部制御するときの結線方法及びインバータを使用するときの制御回路例を図示します。



⑭ 入力端子

入力信号端子、ブリッジ励起電源端子、リモートセンシング端子がまとめられています。



A	+ EXC (赤)	E	接地 (ケーブルシールド)
B	- SIG (白)	F	+ SENS (黄)
C	- EXC (黒)	G	- SENS (橙)
D	+ SIG (緑)		

レセプタクル (本体側) 多治見無線 PRC 03-21A10-7F

プラグ (ケーブル側) 多治見無線 PRC 03-12A10-7M10.5

本機を半導体圧力センサーの増幅以外に使用する場合は入力構成について説明します。

信号源がブリッジなどの平衡出力構成のとき同相成分除去機能が発揮され高精度な測定ができますが、その中点を接地電位近傍に固定する必要があります。同相電圧とは増幅器の接地電位と両平衡入力との間に共通に加わる電圧のことで、同相利得に対する差動利得の比を同相成分除去比と呼びます。例えば同相成分除去比 80 dB、差動入力 10mV、同相入力 1V、差動利得 1000 とすると差動 (信号) 出力は、10V、同相出力は 100mV となって同相成分による誤差を低減することができます。

信号源の出力が不平衡のとき、信号レベルが高く信号源抵抗が小さくケーブル長が短い場合は、不平衡入力としても使用できますが、同相成分除去機能はなく、バイアス電流による温度ドリフトが増大する恐れがあります。また、非反転入力 (+SIG) は入出力間の極性が等しく、反転入力 (-SIG) は逆極性のものです。通常信号は D、E 間に入力し、B、E は一点接地します。

⑮ BNC 出力端子

出力抵抗 0.2Ω 以下の電圧出力端子で、接続する計測器の入力抵抗の影響が極めて小さく、高精度な出力端子です。

⑯ 300Ω 出力端子

出力抵抗 300Ω の出力端子で、電磁オシログラフなどの電流入力型の計測器を接続するときに測定系の過大電流からの保護、ドリフト防止などの安定性維持として使用します。黒い端子が信号接地端子で、この端子は信号接地を大地接地するときにも使用することができます。

⑰ ヒューズホルダー

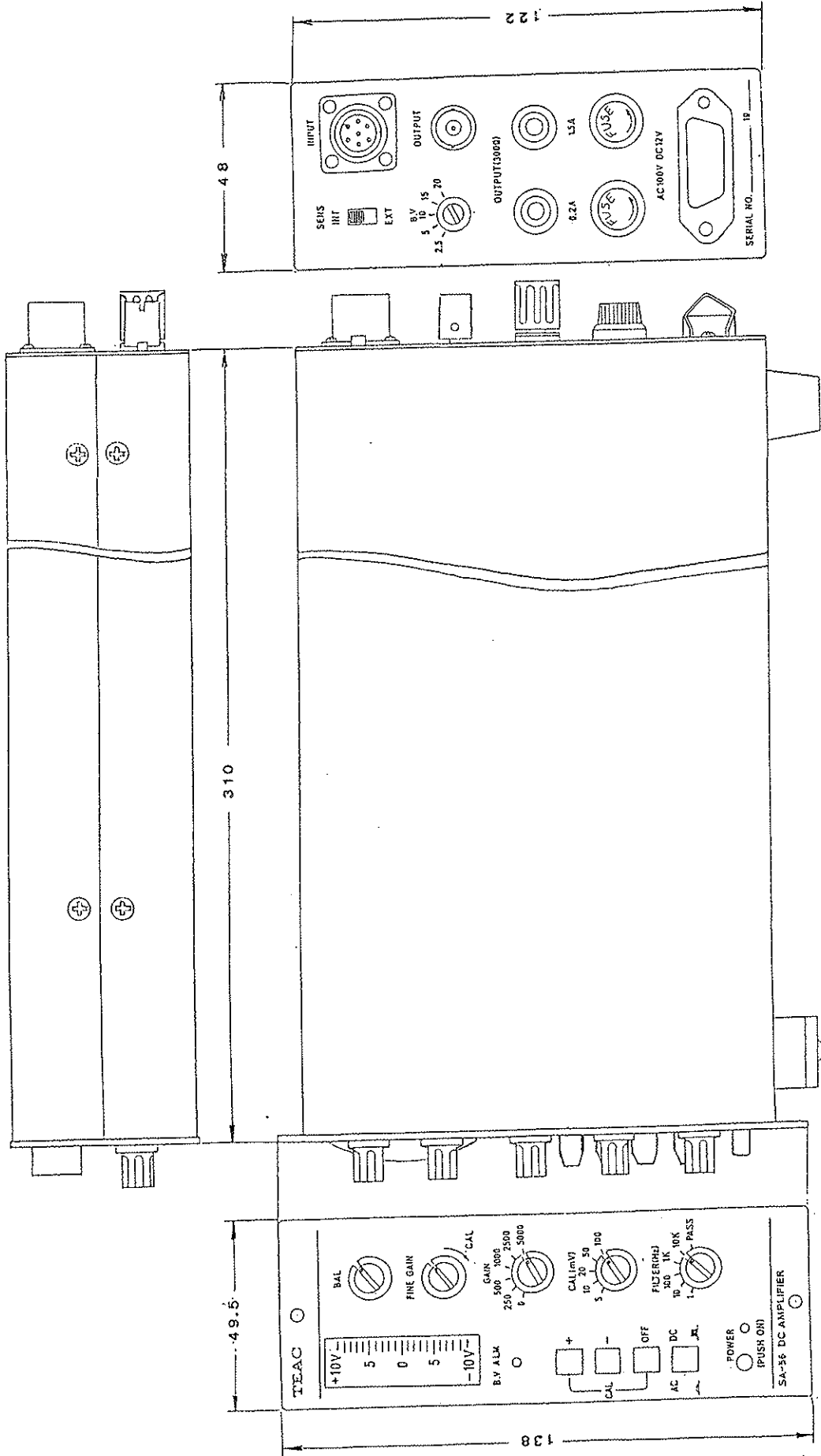
AC 100V には 0.2A、DC 12V には 1.5A のヒューズを各々専用のヒューズホルダーに装着します。

9. 操作方法

1. ⑤ 電源スイッチが OFF であることを確認します。
2. 電源コードを ⑩ 電源供給端子に装着した後、電源に接続します。
3. ⑧ 利得設定を 0 に設定します。
4. センサーのケーブルを ⑭ 入力端子に接続します。
5. センサーに適合する ⑫ ブリッジ励起電圧に設定します。
6. ⑪ リモートセンシングを必要に応じて INT 又は EXT に設定します。
7. ⑮ BNC 出力端子又は ⑯ 300Ω 出力端子に必要な計測器を接続します。
8. ⑤ 電源スイッチを押し LED の点灯を確認します。

高精度な測定には電源投入後 10 分以上経過後に次の操作に入ります。

9. ⑧ 利得設定、⑦ 利得微調整を出力が飽和しない範囲で任意に設定します。
10. ④ AC-DC セレクターを DC に設定します。
11. ③ 較正電圧 CAL を OFF に設定します。
12. センサーの基準状態において ⑥ バランス調整によりゼロ電位の調節を行いません。ゼロ電位は ① モニターメーター又は出力端子に接続した計測器により設定します。SA-57 は ⑤ BAL AUTO を押すだけです。
13. 必要に応じて ⑨ 較正電圧セレクタ及び ③ 較正電圧極性スイッチを切換え、目盛などとして使用します。
14. 不要な周波数成分を除去する場合は ⑩ ローパスフィルターを任意の周波数に設定します。また、交流成分だけを増幅する場合は ④ AC-DC セレクタを押して AC に設定します。
15. 較正電圧、及びオートバランスは外部制御することもでき、多チャンネルを同時に集中操作するときなどに便利です。外部制御スイッチとして、スイッチ、リレーなどの機械的接点、トランジスター又はインバータ (SN 7406 など) のオープンコレクター出力信号 (負論理) を使用します。



SA-56 外觀圖

ティアック株式会社

電子機器事業部 平180・東京都武蔵野市中町3-7-3
情報機器部 一課 電話 武蔵野(0422)52-5012
二課 電話 武蔵野(0422)52-5012

茨城出張所 平300・土浦市東崎町11-5
山本ビル・電話 土浦(0298)24-2865(代)
大阪営業所 平564・吹田市垂水町3-34-10
電話 大阪(06)384-6041(代)
名古屋営業所 平465・名古屋市名東区上社5-406
電話 名古屋(052)702-2351(代)
広島営業所 平730・広島市中区西川口町13-19
電話 広島(082)294-4751(代)
福岡営業所 平812・福岡市博多区東光2-2-24
電話 福岡(092)441-3600(代)
札幌営業所 平064・札幌市中央区南7条西2-2
くぼたビル・電話 札幌(011)521-4101(代)

ティアック電子計測株式会社 TEAC INSTRUMENTS CORPORATION

本社・営業部 平211・川崎市中原区小杉町1-365-8
電話 川崎(044)711-5221(代)
FAX (044)711-5240
大阪営業所 平564・吹田市垂水町3-34-10
電話 大阪(06)330-0291(代)
FAX (06)385-8849
名古屋営業所 平465・名古屋市名東区上社5-406
電話 名古屋(052)702-1201(代)
FAX (052)702-3107