

TEAC®

取扱説明書

センサアンプ

SA-200

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. 測 定 法	6
7.1 準 備	
7.1.1 開梱及び検査	
7.1.2 電源の使用範囲	
7.2 操 作	6
7.2.1 各部の名称と機能	
7.2.2 入出ケーブルの接続	8
7.2.3 操作手順	
7.3 測 定	9
7.3.1 測定準備	
7.3.2 測定	
7.4 測定誤差の補正について	9
8. 故障とその対策	10
8.1 バランス(BAL)調整が出来ない時	
8.2 指示が変動する場合	
8.3 信号対雑音比(S/N比)が悪い時	11
8.4 故障時のチェック	
9. コントロールコネクタの使用法	12
SA-200 外観図	巻末

1. 概 要

SA-200型は、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交流ブリッジ方式の動ひずみ測定器です。

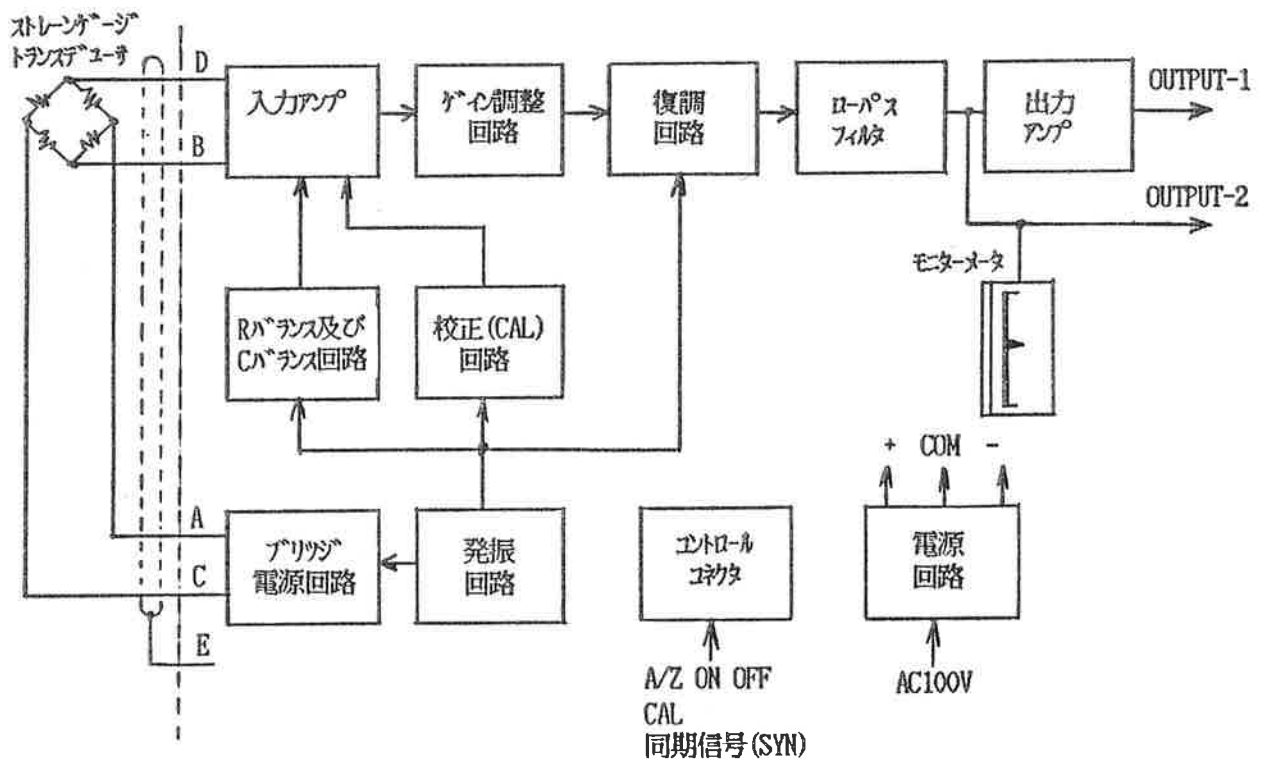
本器は、交流ブリッジ方式の特性である高感度、高安定度を生かし動的現象の測定に対する要求を満たした交流ブリッジ方式の動ひずみ測定器です。

2. 特 長

- 1) 1チャンネル1台のユニットタイプのひずみ測定器ですので効率良く使用出来ます。
- 2) 校正ひずみ設定器は 1×10^{-6} ひずみより 9999×10^{-6} ひずみのデジタル校正としましたので、各種トランスデューサ等の定格容量に相当する校正値を設定出来ますので従来の様な換算が不要です。
- 3) 交流ブリッジ方式ですが面倒な容量バランスは自動追尾方式の電子式自動容量バランスを用いていますので、初期容量バランスの調整はもちろん、計測中にケーブルの変形などから発生する容量分変動を常に補正しますので精度良く計測が出来ます。
- 4) 抵抗分のバランスはワンタッチの電子式オートバランスで調整が極めて容易です。
- 5) 出力はデュアル出力ですので現象波形等をモニターしながら同時に記録やデータ処理が行えます。
- 6) 外部より接点信号、又はTTL、オープンコレクター等でCAL(校正)及びオートバランスの制御が可能になっています。

3. 構成

- 1) 入力アンプ
- 2) ゲイン調整回路
- 3) 復調回路
- 4) ローパスフィルタ
- 5) 出力アンプ
- 6) ブリッジ電源回路
- 7) Rバランス及びCバランス回路
- 8) 校正回路
- 9) 発振回路
- 10) 電源回路



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 (0.5A)	1
3) 信号出力ケーブル(BNC-ワニ口クリップ)	1
4) 調整用ドライバー(マイナス小)	1
5) 取扱説明書	1

5. 別売付属品

1) 入力ケーブル (NDI 7P-NDI 7P)	5m
2) 入力ケーブル (NDI 7P-柳線)	5m
3) 信号出力ケーブル (BNC-BNC)	1.5m
4) ブリッジボックス BX-100	

6. 仕様

- 1) 測定点数 : 1台 1点
- 2) 適用ゲージ抵抗 : 60~ 1000Ω
- 3) ブリッジ電源 : 電圧 AC 0.5V、2V(RMS)±10% 背面切替
周波数 7.5KHz±5%
同期台数 50台まで
- 4) 平衡調整範囲 : 抵抗分 使用ゲージ抵抗の±1%
容量分 2000PF
- 5) 平衡調整方法 : 抵抗分 電子式自動バランス
精度 $\pm 1 \times 10^{-6}$ ひずみ
時間 1秒
: 容量分 電子式自動バランス
自動追尾方式
- 6) ゲージ率 : 2.00 固定
- 7) 感度 (100×10⁻⁶ひずみ入力 ゲージ率2.0、B.V 2Vにて)
電圧出力 2V (2KΩ負荷)
電流出力 30mA(30Ω負荷)
- 8) 最大出力 : OUTPUT-1 ±10V (2KΩ負荷)
±50mA(30Ω負荷)
OUTPUT-2 ±10V (2KΩ負荷)
±5mA(2KΩ負荷)
- 9) 非直線性 : ±0.2% F.S
- 10) 校正ひずみ : ±1 ~ 9999×10⁻⁶ひずみ
設定方式 : 4桁デジタルスイッチによる
精度 : ±(0.5%F.S+0.5×10⁻⁶ひずみ)
- 11) 感度調整器 : ATT 0, 1/100, 1/50, 1/20, 1/10, 1/5, 1/2, 1
精度 : 各段共 ±0.3%F.S
GAIN : 各レンジ間 1~1/2.5まで連続可変
(OUTPUT-2のみ独立に1~1/10まで連続可変)

- 12) 応答周波数 : DC~3KHz ±10%
- 13) ローパスフィルタ : 遮断周波数 10, 30, 100, 300, 1K, 及びW.B
減衰傾度 -12db±1db/oct
遮断周波数偏差 ±15%
- 14) S/N 比 : 100×10⁻⁶ひずみ入力 2V出力にて 46dbP-P
1V出力にて 52dbP-P
- 15) アラーム機能
OVER(Rオバ) :ブリッジの一辺の断線又は短絡にて点灯
C-OVER(容量オバ) :容量2000PF以上の容量分がある場合に点灯
- 16) 安定度
温度による影響 零点 ±0.1×10⁻⁶ひずみ/℃
感度 ±0.025%F.S/℃
時間による影響 (但しヒートラン時間30分後)
零点 ±0.1×10⁻⁶ひずみ/7H
感度 ±0.08%F.S/7H
電源電圧変動による影響 (AC100V±10%変動)
零点 ±0.01%F.S
感度 ±0.01%F.S
- 17) 使用温度湿度範囲 :-10~+50℃ 80% R.H
- 18) 電源、消費電力 :AC 100V±10% 50/60Hz 約 10VA
- 19) 漏洩電流、絶縁抵抗、絶縁耐圧
漏洩電流 :1mA以下
絶縁抵抗 :100MΩ以上
絶縁耐圧 :AC1000V 1分間
- 20) 外形、重量 :49.5W × 138H × 310D(突起物含まず)
約1.9Kg

7. 測定法

7.1 準備

本器を使用する前にその性能を十分発揮させトラブル等が生じない様点検を行なう必要があります。次の手順に従って準備及び点検を行なってください。

7.1.1 開梱及び検査

ダンボールケースを開梱し、本体及び標準付属品を取り出し4項のリストに従って確認し、また本体の外観検査を行なして下さい。

7.1.2 電源の使用範囲

AC電源の範囲は90~110V、50 / 60Hzですのでかならずこの範囲内で御使用下さい。また周囲温度は-10~+50℃、湿度は80%以下で使用して下さい。

7.2 操作

本項では本器の操作について番号に従って説明し、また各部の名称、機能について図の番号順に説明してあります。

7.2.1 各部の名称と機能

① ■ 電源スイッチ【POWER】
押す事により本器に電源が入ります、そしてPOWERの発光ダイオードが点灯します。

② ■ 校正ひずみ調整器【CAL(μe)】
校正ひずみ器は、±1~9999×10⁻⁶ひずみを選択できます。

■ 校正スイッチ【ON】
本スイッチを右側【ON】に倒す事により校正ひずみ調整器で選択された校正値が加算されます。校正終了後は必ず“オフ”の位置にもどしてください。
戻し忘れると、校正信号と入力信号が重なって出力されます。

③ ■ ローパスフィルタ選択スイッチ【FILTER(Hz)】
計測する信号の周波数帯域を決定し、帯域外の不要な信号を除去するために用います。

④ ■ 感度調整器【ATT、FINE GAIN】

*ATT
入力感度を設定するためのスイッチで 1、1/2、1/5、1/10、1/20、1/50、1/100 のステップがあります。

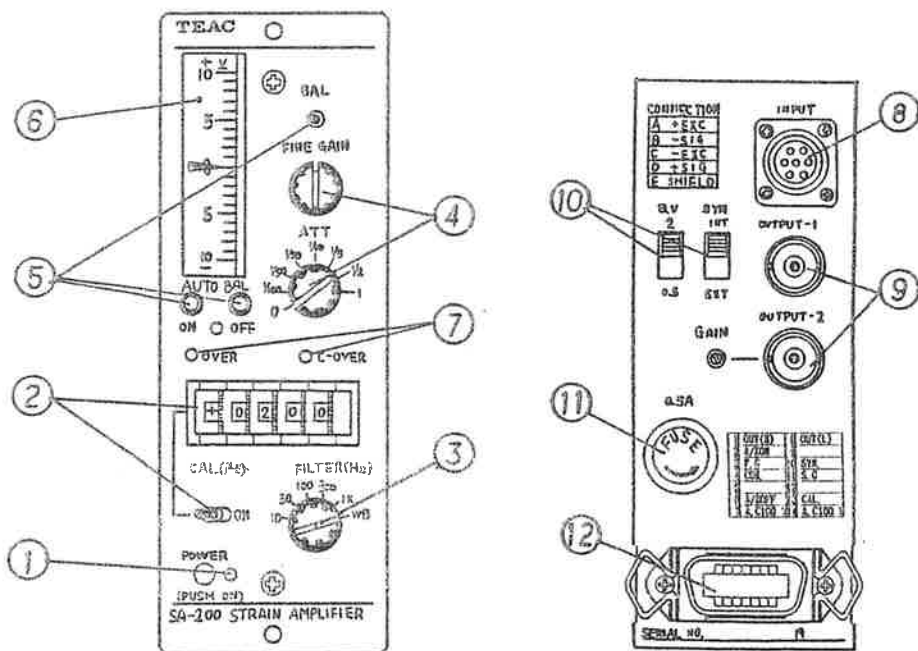
*FINE GAIN
上記ATTステップ間の微調整用多回転ポテンシヨメータです。

⑤ ■ オートバランス、オン、オフ 及び平衡調整トリマー
【AUTO BAL】【ON OFF】【BAL】

*AUTO BAL ON OFFスイッチ
ブリッジの抵抗平衡調整回路の動作スイッチで“ON”を押すと約1秒間LEDランプが点灯しブリッジ回路の平衡調整が完了します。

*BAL
上記オートバランスの補助的な手動バランス用のポテンシヨメータです。

- ⑥ ■ モニタメータ
増幅器の出力を指示するメータで±10Vフルスケールです。
- ⑦ ■ OVER、C-OVER LED ランプ
ブリッジ回路の抵抗、容量バランスのアラームで“OVER”はブリッジの抵抗バランスが取れない時(ブリッジ回路の断線又は短絡)、“C-OVER”はブリッジの容量バランスが2000PFを越えるとそれぞれ点灯します。
- ⑧ ■ 入力コネクタ 【 INPUT 】
ブリッジボックス、トランスデューサ等を接続するコネクタでNDIS規格となっています。
- ⑨ ■ 出力コネクタ 【 OUTPUT-1、OUTPUT-2 】
- *OUTPUT-1
電流が取れる出力端子で、±50mAまで流す事が出来ます。
- *OUTPUT-2
ブラウン管オシロスコープ等で出力ひずみのモニタに使用出来る様設けた出力で背面“GAIN”トリマ抵抗により OUTPUT-1 に対し約1~1/10まで可変する事が出来ます。
- ⑩ ■ ブリッジ電源電圧切替スイッチ 及び同期切替スイッチ
- * ブリッジ電源電圧切替スイッチ 【 B.V 2、0.5 】
ブリッジ電圧は2V、0.5Vと選択が出来ますので測定目的により切替てください。
- * 同期切替スイッチ 【 SYN INT EXT 】
多チャンネル使用時搬送波の同期切り替えスイッチで親器とする場合及び1チャンネル使用時は INT(内部)にします。
- ⑪ ■ ヒューズホルダ
0.5Aのミゼットヒューズが適合します。
- ⑫ ■ AC電源、コントロール信号コネクタ
AC電源の受電及び同期信号、校正、オートバランス、など各種信号のコネクタです。



前面

背面

7.2.2 入出ケーブルの接続

■ 入力ケーブルの接続

入力コネクタはNDIS規格7Pコネクタを使用しており当社標準ケーブル(NDI 7P-7P)を使用してBX-100型ブリッジボックスに接続します。

NDIプラグでケーブル端末加工されているトランスデューサはそのまま入力コネクタへ接続出来ます。

■ 出力ケーブル、AC電源の接続

出力ケーブルは付属でBNC-ワニ口クリップ付ケーブルがありますが使用する測定器(データレコーダ)等に合わせ出力ケーブルを選択してください。またAC100Vの供給、外部コントロールには付属のプラグ付電源コード使用してください。

7.2.3 操作手順

動はずみ測定器を使用するにあたり次の順序に従い操作してください。

*** 測定前のチェックおよび操作 ***

- 1 背面同期スイッチ(SYN)を上側“INT”に、又測定によりブリッジ電圧(B.V)を2Vか0.5Vに選択します。
- 2 校正はずみ調整器(CAL $\mu\epsilon$)のスイッチを“オフ”の位置にしておきます。
- 3 INPUTコネクタにトランスデューサ又は入力ケーブルを接続します。
- 4 OUTPUT-1又は-2に出力ケーブルと記録する測定器とを接続します。
- 5 電源スイッチ(POWER)を押し、電源スイッチ右のLEDランプが点灯した事を確認します。
- 6 アッテネータ(ATT)スイッチを“0”の位置にします。
- 7 この状態で内部温度が安定するまでヒートランを行ないます。(約15~30分)

■ ブリッジバランスの取り方

- 1 CAL(校正スイッチ)は“オフ”の位置にします。
- 2 ATTは“1”、FINE GAINは最大(右回転でロックされるまで)にします。
- 3 前面パネル、オートバランススイッチ押すか、外部A/Z ON接点によりオートバランスを動作させます。
- 4 OUTPUT-1及び2の電圧が $\pm 10\text{mV}$ 以下でありオートバランス動作が正常である事を確認します。

7.3 測定

7.3.1 測定準備

- 1 必要により【BAL】調整器により零調整を行ないます。
- 2 アッテネータ【ATT】、フィルタ【FILTER(Hz)】、を任意位置に設定します。

7.3.2 測定

1 測定波形の記録

測定波形を記録するための記録計は各種ありますが使用する機器を十分理解し御使用下さい。

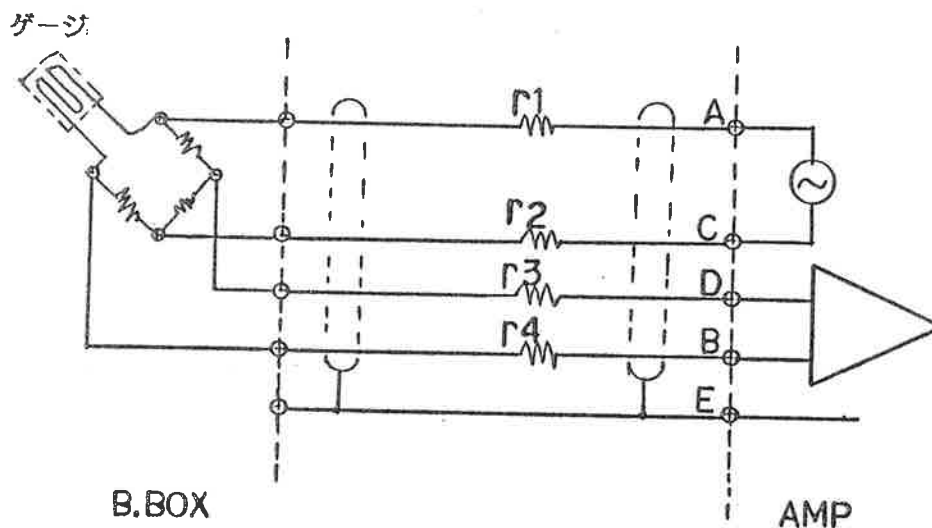
2 ひずみの算出

測定された記録波形よりひずみを算出するには校正値と、記録波形との比例関係から求めます。

7.4 測定誤差の補正について

* ひずみ測定器よりブリッジボックス又はトランスデューサまでのケーブルが長い時

ブリッジ回路(ブリッジボックス)と増幅器は下図の様な入力回路で r_3, r_4 は増幅器の入力インピーダンスはブリッジ回路に比べ十分高いので、ブリッジにかかる電圧ドロップ (A-C間の電圧)分は、 $r_1 + r_2$ のみ考えれば良いので下式の方法で補正が出来ます。



ブリッジ回路構成図

$$S = S' \times \left(1 + \frac{r_1 + r_2}{\text{ゲージ抵抗}} \right)$$

- r_1, r_2 : 増幅器よりブリッジボックスまでの使用ケーブルの抵抗値
 S : 真のひずみ量
 S' : 本器の校正値(測定値)

* ゲージ率(G.F)の補正

本器の校正值【CAL($\mu\epsilon$)】は、G.F(ゲージ率)2.0にて校正されていますので、ゲージ率2.0以外のゲージを使用する場合は、下式により換算が必要です。

$$S = S' \times \frac{2.0}{\text{使用ゲージのG.F値}}$$

S : 真のひずみ量

S' : 本器の校正值(測定値)

8. 故障とその対策

8.1 オートバランス(BAL)調整が出来ないとき・・・下記項目を点検してください。

* 結線は確実ですか ?

* ブリッジを構成する抵抗は全て同一抵抗値ですか ?

* 【CAL($\mu\epsilon$)】スイッチは“オフ”の位置になっていますか ?

* ひずみゲージ使用で1ゲージ法の時、ゲージよりブリッジ構成抵抗までのリード線は長くはないですか ?
リード線が長い場合は3線式結線にして下さい。

* 動ひずみ計チェックのため、入力コネクタのB-D-E端子を短絡してオートバランス又はBAL調整器を回してバランスが取れますか ?
取れる様でしたら動ひずみ計は正常と考えられます。

8.2 オートバランスを調整した後、ゲージ或は荷重トランスデューサ等にひずみ、荷重をかけない状態で出力電圧が変動する場合。

* ひずみゲージあるいはトランスデューサよりのリード線の接続は確実ですか ?

* ひずみゲージ計測の場合ゲージの絶縁は大丈夫ですか ?
絶縁抵抗低下の症状は周期的に出力電圧が変動するようです

* 1ゲージ法測定でブリッジボックスよりゲージまでのリード線が長いとリード線が見かけ上のゲージ抵抗となるため測定中に温度変化があつて、その変化が激しい場合に出力(感度、零点)が変化しますが、3線式にすることにより零点変化は防止出来ます。

8.3 信号対雑音比(S/N)が悪いとき

* 誘導障害によると思われるもの

本器の近くに、漏洩磁束の大きい電動機やスイッチング電源等があると、その誘導を受ける事があります。

これらの対策は、測定器を他の電気装置からなるべく遠ざける。

また、ひずみゲージまでの配線を2芯シールド線を用いて配線し、そのシールドをブリッジボックスの“E”端子又はNDIコネクタの“E”端子に接続してください。

* 最適感度の設定について

増幅器の感度及びフィルタの設定が適当で、本器の最大出力付近の時に記録計の振幅が適当になる様設定し、さらに測定信号周波数の最大値に近いところにフィルタの遮断周波数を設定すると最適のS/N比が得られます。

8.4 故障時のチェック

万一、故障し、動作しない場合は、故障状態を具体的に最寄りの営業所に御連絡下さい。

*** 症 状 ***

- 電源が入らない。
 - A) 電源コードの接続は大丈夫ですか ?
 - B) 電源コードの断線、電源電圧は ?
 - C) ヒューズの断線
- 初期平衡調整(BAL)をとつた時出力が安定しない。
 - A) 入出力ケーブルの接続は ?
 - B) ひずみゲージの断線は、絶縁は ?
 - C) バランス回路の不良
- 校正ひずみを入れても出力が出ない
 - A) 出力ケーブルの接続不確実、断線
 - B) 増幅回路の故障

9. コントロールコネクタの使用法

AC電源の受電をはじめとし搬送波の同期、外部信号による校正(CAL)の“オン”オートバランス(A/Z)の“オン”“オフ”が出来ますがその使用方法を説明します。

* SYN(同期信号)端子の使用法

本器は搬送波増幅方式の動ひずみ測定器ですので2台以上使用する場合は各増幅器内部の搬送波を同一の周波数にしないと、測定出力にビートを起こしますのでSA-200動ひずみ測定器を複数台使用する場合は別図“多チャンネル時の結線について”を参照して御使用下さい。

* 電圧出力 OUT (H) OUT (L) の使用法

この出力はBNC出力の“OUTPUT-2”と内部接続されていますのでOUTPUT-2と合わせ負荷抵抗が下がらない様御注意下さい。

* CALの使用法

外部接点信号又はトランジスタの“オン”信号で面パネルのスイッチと同じ動作をさせる事が出来ます。

* A/Z ON A/Z OFFの使用法

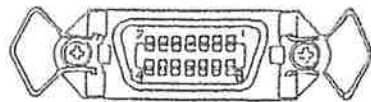
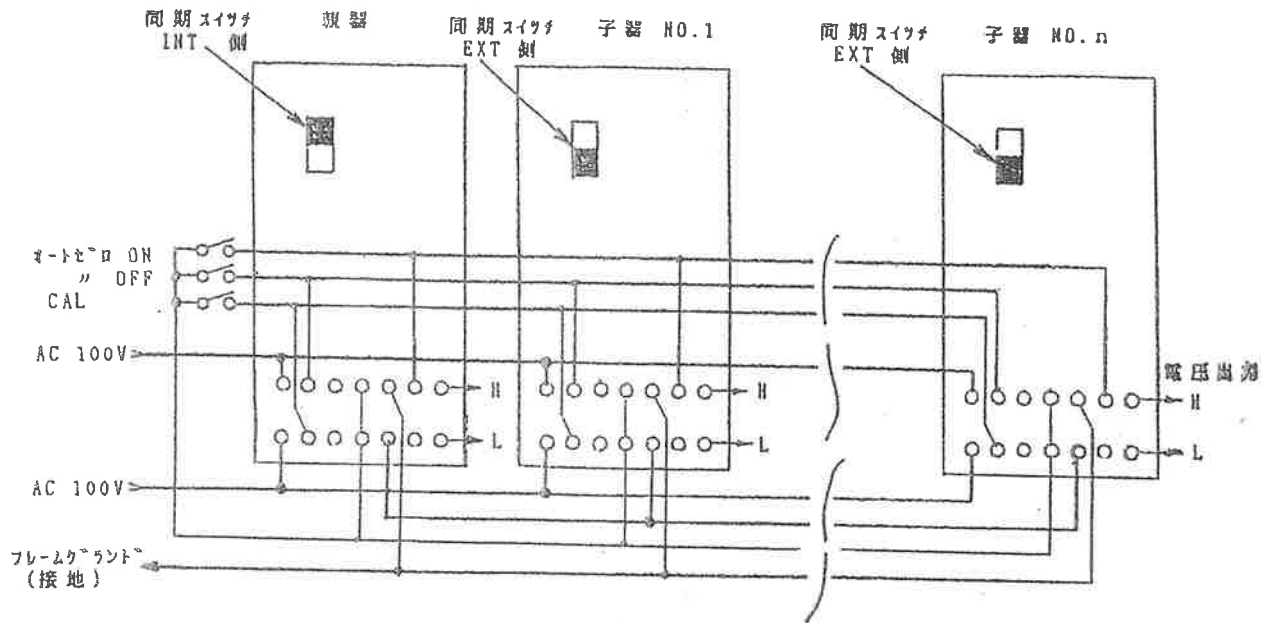
オートバランス動作の外部接点入力信号で下図の様に接続する事により全ユニット同時に校正と共にオートバランスが オン、オフ出来ます。

コントロールコネクタピン番表

ピン番	信号名	備 考
1	OUT(H)	OUTPUT-1と共通で+側
2	A/Z ON	COM. と短絡するとA/Z がON
3	F. G	フレームグランド
4	COM.	各信号のCOM.
5	N. C	
6	A/Z OFF	COM. と短絡するとA/Z がOFF
7	A. C 100 V	電源の片側です
8	OUT(L)	OUTPUT-1と共通で-側
9	N. C	
10	SYN.	同期信号の出入口
11	S. G	同期信号の-側
12	N. C	
13	CAL.	COM. と短絡するとCAL. が入る
14	A. C 100 V	電源の片側です

NCピンは内部無結線ですが中継端子等に使用しないで下さい。

多チャンネル時の結線について



コネクタピン番
プラケ側より見た図

