

動はずみ測定器  
6M76, 77  
取扱説明書

**NEC**  
NEC三栄株式会社

## ご使用になる前に

### ▲はじめに▼

お買い上げいただき誠にありがとうございます。ご使用の際には、取扱説明書をよく読んでいただき、正しくお取り扱いくださるようお願い申し上げます。

取扱説明書は、本製品を正しく動作させ、安全にご使用いただくために、必要な知識を提供するためのものです。いつも本製品と一緒に置いて使用してください。

また、取扱説明書の内容について不明な点がございましたら、弊社セールスマンまでお問い合わせください。

### ▲梱包内容の確認▼

冬季の寒い時期などに急に暖かい部屋で開梱しますと、本製品の表面に露を生じ、本製品動作に異常をきたす恐れがありますので、室温に馴染ませてから開梱するようお願い申し上げます。

本製品は十分な検査を経てお客様へお届けいたしておりますが、ご受領後開梱しましたら、外観に損傷がないかご確認ください。また、本製品の仕様、付属品等についてもご確認をお願いいたします。

万一、損傷・欠品等がございましたら、ご購入先または弊社支店・営業所にご連絡ください。

**NEC**

NEC三栄株式会社

# 敬 告

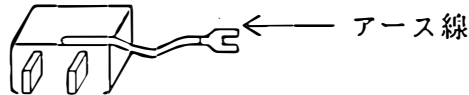
## ■電源について■

供給電源が本製品の定格銘板に記載されている定格内であることを確認してください。また、感電や火災等为防止するため、電源ケーブルや接続ケーブル、及び2極-3極変換アダプタは、必ず弊社から支給されたものを正しくお使いください。

## ■保護接地及び保護機能について■

本製品の電源を入れる前に必ず保護接地を行ってください。保護接地は本製品を安全にご使用いただき、お客様及び周辺機器を守る為に必要です。なお、次の注意を必ずお守りください。

- 1) 保護接地  
本製品は感電防止などのために、接地線のある3極電源ケーブルを使用しています。必ず保護接地端子を備えた3極電源コンセントに接続してください。
- 2) 保護接地の注意  
本製品に電源が供給されている場合に、保護接地線の切断や保護接地端子の結線を外したりしないように、注意してください。  
もしこのような状態になりますと本製品の安全は保証できません。
- 3) 2極-3極変換アダプタ  
電源プラグにアダプタを付けて使用するときには、2極-3極変換アダプタから出ているアース線、またはアース端子（追加保護接地端子）を必ず外部のアース端子に接続して大地に保護接地をしてください。



## ■ガス中での使用■

可燃性、爆発性のガス、また蒸気のある雰囲気内で使用しないでください。お客様及び本製品に危険をもたらす原因となります。

## ■ケースの取り外し■

本製品のケース取り外しは、たいへん危険ですので、弊社のサービスマン以外が行うことを禁止いたします。

## ■入力信号の接続■

本製品の保護接地端子を確実に接地してから被測定装置への接続を行ってください。本製品と接続される測定器等の接地電位差が、同相許容入力電圧範囲（250Vrms）を越えないようにご注意ください。

## ■耐電圧性能■

本製品は50または60Hzの同相入力電圧に対しては高い耐電圧性能を有しておりますが、同相電圧がそれよりも高い周波数成分を含む場合の耐電圧性能は周波数が高くなるほど、低くなります。例えば、スパイク状の同相信号に対してはサージ吸収素子等を本製品前段に用いて本製品および作業者を保護する必要があります。

## ■出力信号の接続■

本製品の出力コモンは保護接地と同じ測定系の接地点に接続してください。

## ■ヒューズの交換■

ヒューズを交換する場合、下記の項目に十分注意を払って行ってください。

- 1) ヒューズ切れの場合、本体内部が故障していることが考えられますので、ヒューズを交換する前に原因をよくお確かめください。
- 2) ヒューズ交換するときは、必ず電源スイッチをOFFにし、電源ケーブルをコネクタより外し、入力ケーブルも外してください。
- 3) ヒューズは必ず指定の定格のものを使用してください。

## ■ニカド電池の取り扱い■

本製品にはニカド電池が内蔵されています。本製品の廃棄の際にはニカド電池を火の中に投入したり、分解したりしないでください。ニカド電池は貴重な資源となりますので取り外し、端子にテープを貼るなどの処置をしてからニカド電池リサイクル協力店に持参して下さい。電池を取り外す際に、電池が液もれを起こしている場合は、目に入ったり、皮膚や衣服に付着したりしないように注意してください。もし、目に入ったり、付着したりした場合は、すぐにきれいな水で洗い流して下さい。

## 安全上の対策

### ▲本製品を安全にご使用いただくために▼

本製品は、安全に配慮して製造しておりますが、お客様の取り扱いや操作上のミスが大きな事故につながる可能性があります。

そのような危険を回避するために、必ず取扱説明書を熟読の上、内容を十分にご理解いただいた上で使用してください。

本製品のご使用にあたって、以下の事項を必ずお守りください。なお、取扱注意に反した行為による障害については保証できません。

本取扱説明書では、本製品を安全に使用していただくために以下のような事項を記載しています。

### 警告

感電事故など、取扱者の生命や身体に危険がおよぶ恐れがある場合にその危険を避けるための注意事項が記されています。

### 注意

機器を損傷する恐れがある場合や、取扱上の一般的な注意事項が記されています。

## 注 意

### ■取り扱い上の注意■

以下の事項に十分注意して、本製品をお取り扱いください。

- 1) 本製品の操作方法を理解している人以外の使用を避けてください。
- 2) 本製品の保存温度は、 $-20\sim 70^{\circ}\text{C}$ です。  
特に、夏の時期には長時間日射の当たる場所や温度が異常に高くなる場所（自動車内等）での保管は避けてください。
- 3) 本製品を以下のような場所に設置しないでください。
  - ① 本体内部の温度上昇を防ぐため、通風孔があいています。  
本製品のまわりを囲んだり、左右や上部に物を置くなど通風孔をふさぐようなことは絶対に行わないでください。  
(本体内部温度の異常上昇につながり故障の原因となります。)
  - ② 紙などの燃えやすいものを本製品の近くに置かないでください。
- 4) 本製品を以下のような場所でご使用にならないでください。
  - ① 直射日光や暖房器具などで高温または多湿になる場所  
(使用温度範囲： $0\sim 40^{\circ}\text{C}$ 、湿度範囲： $20\sim 85\%$ )
  - ② 水のかかる場所
  - ③ 塩分・油・腐食性ガスがある場所
  - ④ 湿気やほこりの多い場所
  - ⑤ 振動のはげしい場所
- 5) 電源電圧の変動に注意し、本製品の定格を越えると思われるときは、ご使用にならないでください。
- 6) 雑音の多い電源や、高圧電源の誘導等による雑音がある場合は、誤動作の原因となりますので、ノイズフィルタ等を使用してください。
- 7) 本製品の最大許容入力電圧を越えた信号を入力しますと故障の原因となりますので行わないでください。
- 8) 本製品の通風孔などの穴にとがった棒などを差し込まないでください。  
故障の原因となります。
- 9) 本製品の精度を維持するために、定期的な校正をお勧めします。1年に一度定期校正（有償）を行うことにより、信頼性の高い測定が行えます。
- 10) ご使用中に異常が起きた場合は、直ちに電源を切ってください。  
原因がどうしてもわからないときは、ご購入先または弊社支店・営業にご連絡ください（その際、異常現象・状況等を明記してFAXにてお問い合わせください）。

NEC三栄株式会社

6MX7注意事項 5691-1744  
平成7年6月 第1版発行

# 目 次

取扱注意事項

目 次

まえがき

計測のブロックダイアグラム

1. 各部の名称と機能 .....	1
1-1 前面パネル .....	1
1-2 背面パネル .....	2
2. 測定準備 .....	3
2-1 ケーブルの接続 .....	3
2-2 測定前の操作 .....	4
2-3 ケースへの収納 .....	5
2-4 ケースの換気 .....	6
3. 測定方法 .....	7
3-1 測定前の注意事項 .....	7
3-2 入力部の接続 .....	8
3-3 出力と負荷の接続 .....	13
3-4 測定値の読み方 .....	15
3-5 校正値(CAL)の補正 .....	16
4. 動作原理 .....	17
5. 保 守 .....	19
6. 仕 様 .....	21
7. 資 料 編 .....	23

## ま え が き

このたびは当社新シグナルコンディショナファミリーをお買上げいただき誠に有難うございました。  
 当ファミリーは、性能はもとより特にIEC規格に準拠、安全性、信頼性を考慮し開発したシグナルコンディショナです。必ずや皆様の一般計測や計測システム等にお役に立つことと思います。  
 万一不備な点がございましたら最寄の店所まで御連絡下さい。

当ファミリーには、下記の製品が販売されております。次の機会に是非ご検討下さい。

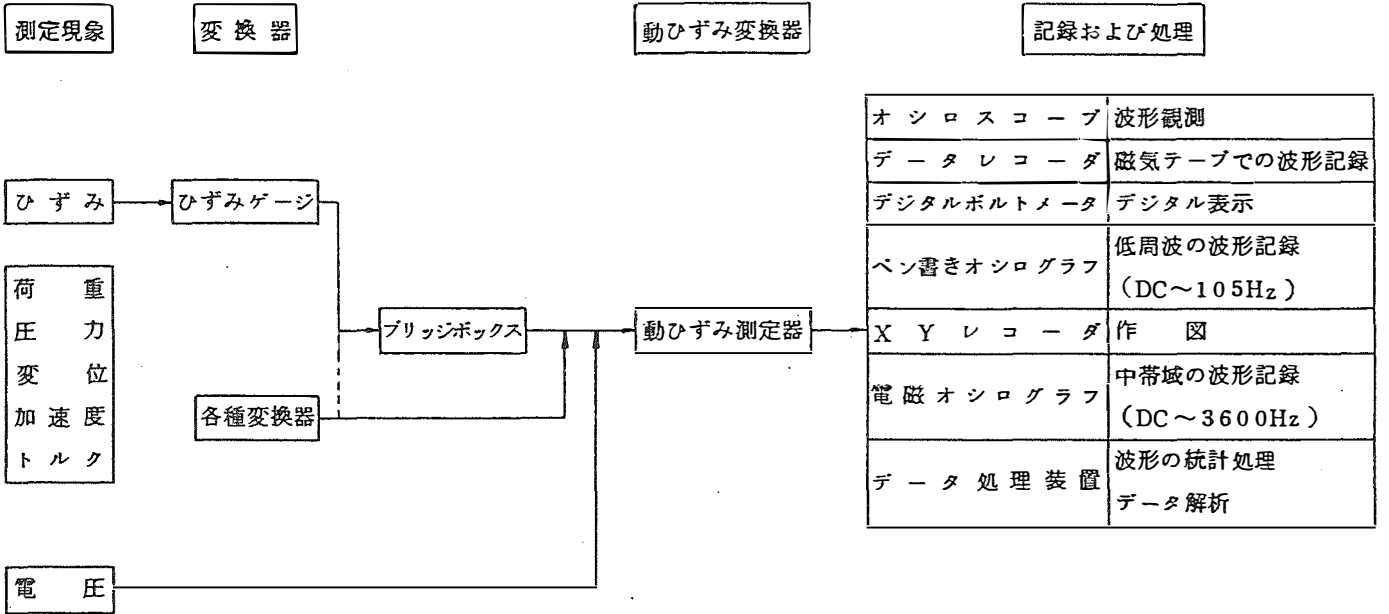
	形 式	C H 数	利 得	周波数特性	備 考
直 流 増 幅 器	6 L 0 1	2ch/ユニット	×0.1 ~×100 可変利得×1 ~×2.5	DC~5kHz	入・出力アイソレーション
	6 L 0 2	2ch/ユニット	×0.1 ~×1000 可変利得×1 ~×3.3	DC~100kHz	直結差動入力
	6 L 0 6	1ch/ユニット	×0.1 ~×2000 可変利得×1 ~×2.5	DC~10kHz	入・出力アイソレーション
	6 L 0 7	2ch/ユニット	×1 ~×1000 可変利得×1 ~×2.5	DC~100kHz	入・出力アイソレーション
動ひずみ測定器	6 M 6 7	1ch/ユニット	ACブリッジ式 自動バランス	DC~2kHz	入・出力アイソレーション
	6 M 7 7	1ch/ユニット	DCブリッジ式 自動バランス	DC~10kHz	入・出力アイソレーション
直 流 電 圧 電 流 発 生 器	3 K 0 2	1ch/ユニット	0 ~11V, 0 ~110mA	—	—
ローパスフィルタ	9 B 0 2	2ch/ユニット	$f_c=1\text{Hz}\sim 9\text{kHz}$	DC~100kHz	—

当ファミリーでは、下記のユニット台、ユニットケースが用意されています。

	形 式	項 目	備 考
ユ ニ ッ ト 台	4 3 7 2 1	1 C H 用	
ベンチトップケース	7 9 0 5	3 C H 用	
	7 9 0 6	6 C H 用	
	7 9 0 7	8 C H 用	
ラックマウントケース	7 9 0 8	8 C H 用	

# 計測のブロックダイヤグラム

本器は測定すべき現象の大きさ、現象周波数および測定時間等を考慮して全測定系を組みますが、その中で最も多く使用される測定系をブロック図にしておきます。





# 1. 各部の名称と機能

## 1-1 前面パネル

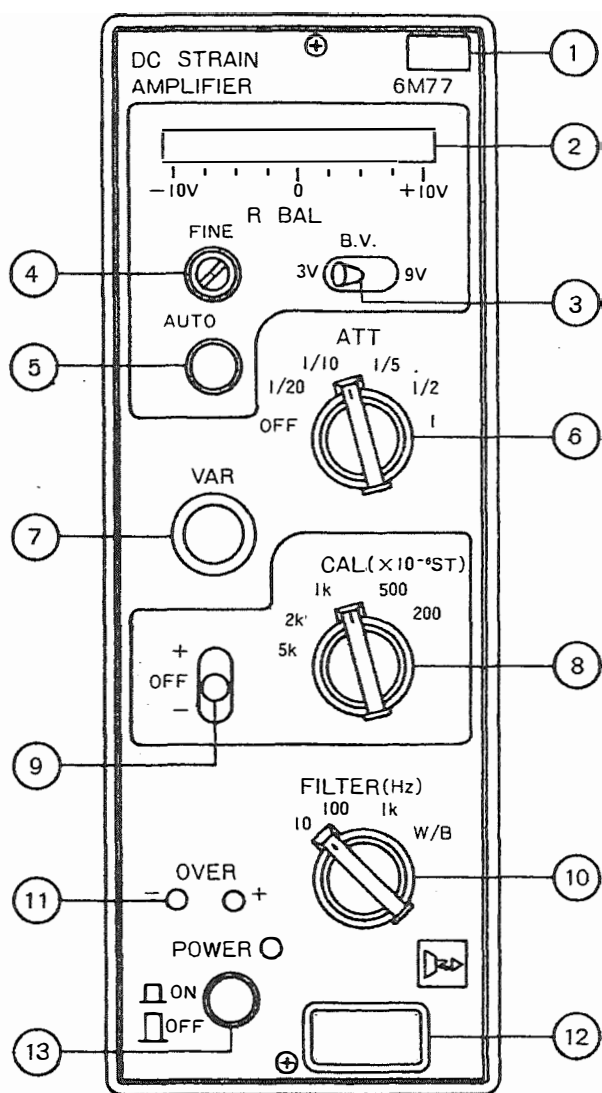


図1

- ① CH番号を貼ります。
- ② モニタメータ  
現象のモニタ用です。中央の緑の発光ダイオードは出力が±約100mV以内で点灯します。出力が±約10.5V以上になるとオーバーした側で⑪のOVER表示発光ダイオードが点滅します。
- ③ ブリッジ電圧切換スイッチ(BV)  
直流電圧が3V, 9Vとに切換えられます。
- ④ 抵抗調整ツマミ(R BAL)  
抵抗不平衡分の調整ができます。右へ回すと出力は正(プラス)へ、左へ回すと負(マイナス)へ移動します。  
6M76形では、10回転のポテンショメータ

- タを用いて抵抗不平衡分の調整をします。
- ⑤ オートバランス押しボタンスイッチ(AUTO)  
6M77形にのみ付いています。押しと自動的に(約0.5秒)にバランスがとれます。
- ⑥ 減衰器ツマミ(ATT)  
利得切換スイッチです。右へ回すと利得は増加します。出力0.15V/1000×10<sup>-6</sup>ひずみ(ブリッジ電圧B.V=3V)から出力3V/1000×10<sup>-6</sup>ひずみ(B.V=3V)まで変化できます。
- ⑦ 利得微調整ツマミ(VAR)  
左へ一杯に回したときの利得は④の設定値になり、右へ回すに従って利得は増加します。右へ一杯に回すと④の設定値を2.5倍以上にした値になります。
- ⑧ 校正值設定ツマミ(CAL)  
×100×10<sup>-6</sup>ひずみは入力換算値です。値はゲージ率2で1ゲージ法での等価電圧値です。
- ⑨ 校正值印加スイッチ  
⑥と⑦とで設定された値を印加するためのスイッチです。上に倒せばプラス(テンション)へ、下に倒せばマイナス(コンプレッション)になります。  
使用後は必ず中央OFFに戻して下さい。
- ⑩ ローパスフィルタ切換スイッチ(FILTER)  
本器のフィルタは2ポールのベッセル形でワイドバンド(W/B)のときはバターワース形に近い特性になります。
- ⑪ 出力過大表示灯(OVER)  
出力電圧が約±10.5Vを越えると、越えた側で赤色LEDが点灯し、異常を知らせます。  
出力電圧がOVERになる時間の短いとき、または非繰返し波形のときは目視できません。
- ⑫ パネルロック  
本器をケースに収納するときに使用します。手前に強く引くとロックが外れ、ケースから取出すことができます。
- ⑬ 電源スイッチ(POWER)  
スイッチを押すと、本器に電源が供給されます。再びスイッチを押すとボタンが出て

1-2 背面パネル

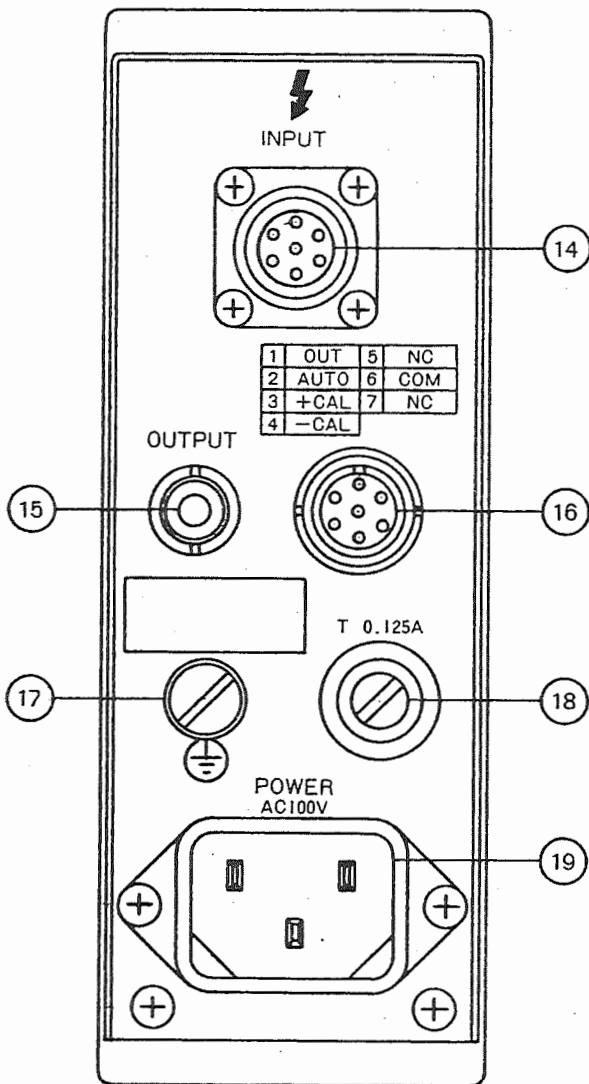


図 2

電源がOFFになります。

この時スイッチのノブに黄色いリングが出ます。

- ⑭ 入力コネクタ (INPUT)  
ブリッジボックス、変換器または直流増幅器用入力ケーブルのプラグを接続します。
- ⑮ 出力コネクタ (OUTPUT)  
出力電圧、電流は±10V, ±50mAです。主に電磁オシログラフを接続しますが電圧入力の記録器なども接続できます。
- ⑯ リモート、デュアル出力用コネクタ  
1番ピンと6番ピンの間にデュアル出力が出ます。出力電圧、電流は±10V, ±5mAです。電圧入力の記録器(データレコーダ、直流増幅器付オシログラフ)、A/D変換器などを接続します。  
2番ピン(AUTO), 3番ピン(+CAL) 4番ピン(-CAL)のそれぞれのピンを6番ピン(COM)に接続すると、外部からAUTO, ±CALが印加できます。
- ⑰ 追加保護用接地端子 (GND)  
本器は、IEC規格クラスI機器となっているので、ご使用に際して必ず接地をとって下さい。
- ⑱ ヒューズホルダー (FUSE)  
電源ヒューズです。本器で使用するヒューズは5φ×20mmのミゼット型タイムラグヒューズです。
- ⑲ 電源コネクタ (POWER)  
付属の電源ケーブルを接続します。  
3ピンコネクタの中央のアースピンと追加保護用接地端子⑰とは接続されています。

## 2. 測定準備

### 2-1 ケーブルの接続

#### 2-1-1 入力ケーブルの接続

- (1) 測定する場所に先ずひずみゲージを貼って下さい。
- (2) ひずみゲージをブリッジボックスに接続して下さい。測定点と本器との接続ケーブルを短くした方が誤差が生じにくくなります。<sup>※</sup>
- (3) ブリッジボックス、変換器、または直流増幅器用ケーブルを背面の入力コネクタ⑭に差し込んで下さい。

※詳細は 3-1 測定前の注意事項を参照して下さい。

#### 2-1-2 電源、出力ケーブルの接続

- (1) AC100V用(AC90~110V)電源ケーブルを接続します。
- (2) 接続する記録器に合わせ出力ケーブルを接続します。

※詳細は 3-3 出力と負荷の接続の項を参照して下さい。

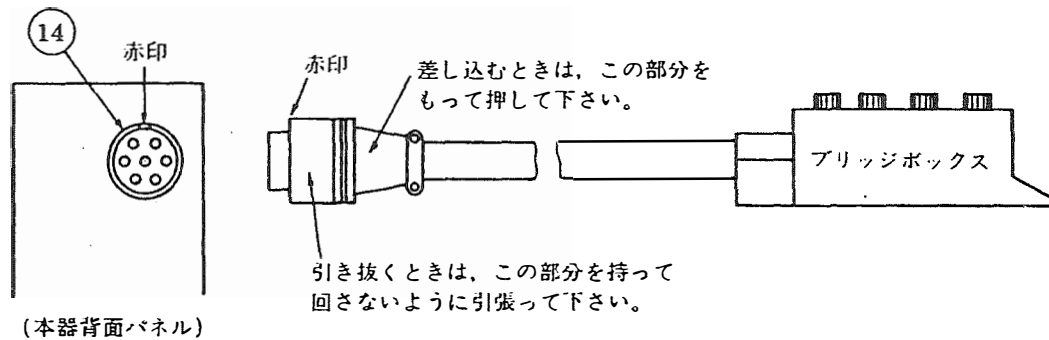


図 3

## 2-2 測定前の操作

- (1) 減衰器つまみ (ATT) を OFF にして下さい。
- (2) ブリッジ電圧切換スイッチ (B.V) をひずみゲージに合わせて設定して下さい。一般の  $120\Omega$  のひずみゲージでは 3V に設定し各種変換器等は 9V に合わせて下さい。  
詳細は 3-2-3 変換器を使用したときの測定を参照して下さい。  
とくに半導体変換器では温度補償のできる電圧に合わせて下さい。
- (3) 上記以外のつまみ、例えば校正值設定つまみ (CAL)、ローパスフィルタ切換スイッチ (FILTER) などはどの位置でもかまいません。

### 電源 ON

- (4) 電源スイッチ (POWER) を押し込むと電源が供給されます。
- (5) 減衰器つまみ OFF の位置ではモニタメータの中央の緑色の発光ダイオードが点灯します。  
約 10 分間予熱を行って下さい。

### 初期バランス

- (6) 正常なひずみ測定を行うためにはブリッジの初期バランスをとる必要があります。
  - a 手動バランス 6M76 形  
モニタメータを見ながら抵抗調整つまみ (R BAL)、減衰器つまみ (ATT) を操作し初期バランスをとります。  
減衰器つまみを右へ回すと利得は増大します。  
モニタメータが正 (プラス) 側 (テンション側) を表示しているときは抵抗調整つまみを左へ回します。  
負 (マイナス) 側 (コンプレッション側) を表示しているときは右へ回して中央の緑色の発光ダイオードが点灯す

るようにして下さい。

この操作は ATT×1 まで上記の調整を行って下さい。

なお初期バランス調整範囲は士約  $5000 \times 10^{-6}$  ひずみです。

#### b オートバランス 6M77 形

減衰器つまみを右へ回し利得を上げオートバランススイッチを押すと自動的 (約 0.5 秒) に初期バランスがとれ、モニタメータ中央の緑色の発光ダイオードが点灯します。

さらに微調整が必要な場合には抵抗調整つまみを回すことによって可能となります。

(調整範囲は士  $50 \times 10^{-6}$  ひずみ)

- (7) 予想されるひずみの大きさに合わせて減衰器つまみ、校正值設定つまみを設定して測定に入ります。

本器の入力範囲は資料編を参照して下さい。

### 2-3 ケースへの収納

本器を収納できるケースは、ベンチトップケースで3, 6, 8チャンネルラックマウント用で8チャンネルケースがあります。

ケースとは、収納時にユニットへの電源のみ接続されるので、入・出力ケーブルはケース背面より行って下さい。ユニットのパネルロックを強く前に引くと、ロックが外れケースに収納できます。収納後パネルロックを押すとケース・ユニット間のロックが終了します。

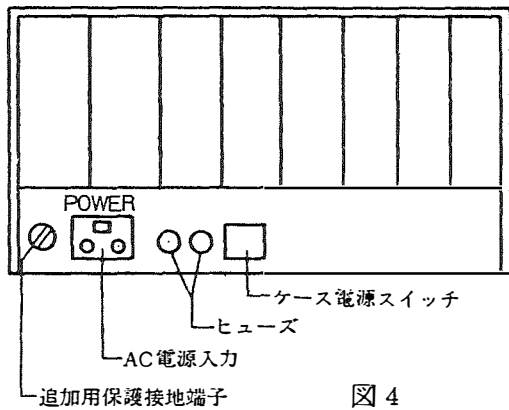


図4

移動時に、ケース底面のネジを使用することにより、本器の動揺が押えられます。ケースに全チャンネルアンブユニットが入っていないときには必ずネジ止めするようにして下さい。

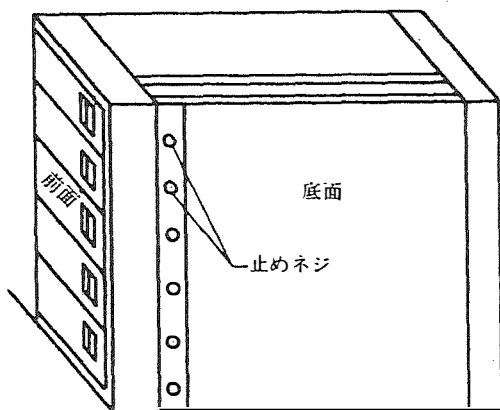


図5

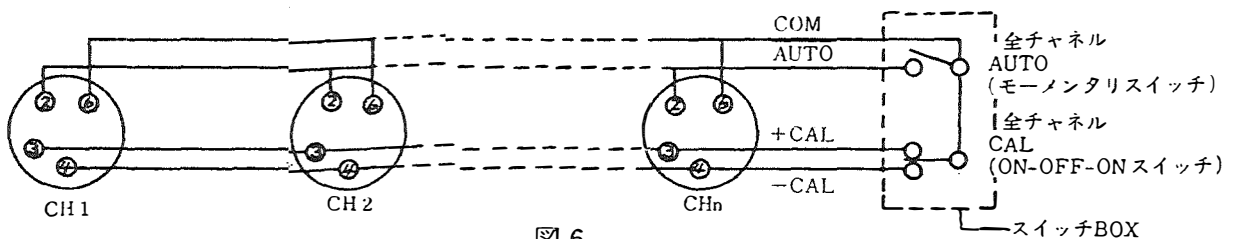


図6

#### a. 電源ケーブルの接続

電源はAC100V(90~110V)専用でケース背面より接続します。

#### b. 校正値印加スイッチ、オートバランススイッチの使用法

単体で校正値、オートバランスの印加はユニット前面パネル側から操作しますが全チャンネル印加の場合、付属のコネクタに配線が必要になります。

この場合印加スイッチは、スナップスイッチ、リレー等を用い、オープンコレクタ出力を利用する場合には、コレクタ耐電圧が30V以上のものを用いて下さい。線長が長くなるときは、シールド線を用い、また絶縁抵抗の高い配線をして下さい。全チャンネルAUTOスイッチを押せば全チャンネルAUTOが、全チャンネルCALを押せば、単体ユニットのスイッチ位置にかかわらず全チャンネルCALが優先されます。

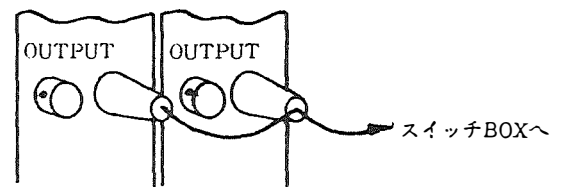


図7

2-4 ケースの換気

2-4-1 ラックケース 1 台の設置

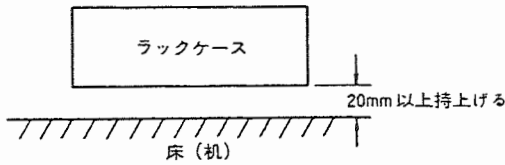


図 8

2-4-2 ラックケースの多数実装について

この場合、実装段数・負荷条件・環境温度によってユニット内部の温度が上昇し、信頼性が低下するので、下表を参考にしておよそのファンの数量を決めて下さい。

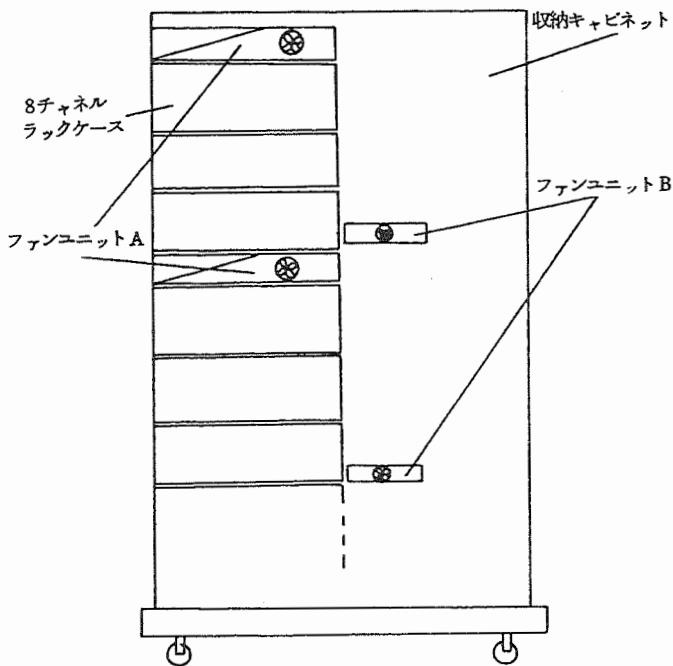


図 9

ここで、ファンユニットAは多段、負荷電流大、環境温度が高い場合にユニットの内部の通気を行い、ファンユニットBは自然対流を促進します。

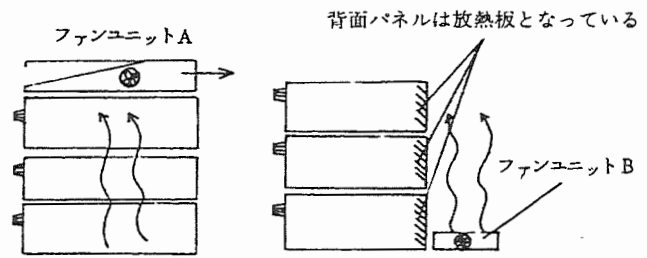


図 10

ファンユニットBは、多数実装時にはおよそ3段に1ケの割合で、ラックケースに密着するようにおいて下さい。(アンプユニットケース背面パネルは放熱板となっています。)

ラックケースの数	環境	最悪環境下(注)	
		ファンユニットA	ファンユニットB
1~3		*1	1
3~6		1~2	2
6~9		1~2	3

(注) この場合最悪環境下とは

- 電源電圧 AC110V(+10%)
- 出力電圧・電流 +10V/50mA
- 使用温度 +40℃(周囲温度)としてあります。

上表を参考にして数量を決めて下さい。なおユーザー側で実装するときは実装方法を当社に問い合わせして下さい。

測定が終了したときには

- (1) 減衰器ツマミをOFFにして下さい。
- (2) 各ユニットの電源スイッチをOFFにして下さい。

### 3. 測定方法

#### 3-1 測定前の注意事項

- 測定前には次表の諸点を注意、チェックして下さい。

項目	注意事項	理由
ひずみゲージ、ブリッジボックスの設置環境	・接続個所は半田付とし、コネクタ類は確実に取付ける。	接続不良、雑音発生、動作不安定
	・ひずみゲージの絶縁抵抗は60MΩ以上。	動作不安定、雑音の混入
	・強力な磁界あるいは電界内に設置しない。	雑音の混入
	・周囲の湿気は少なく、高温を避ける。 ・ $100 \times 10^{-6}$ ひずみ以下の測定では急激な温度変化を避ける。	動作不安定
	・ひずみゲージとブリッジボックス間のリード線は必要以上に長くしない。 できるかぎりシールド線を用いる。	ゲージ率の低下、出力の直線性悪くなる。 雑音の混入
	・ブリッジボックスと本器との間のケーブルを必要以上に長くしない。	ブリッジ電圧降下により信号と内部校正値との間に誤差を生ずる。
動ひずみ測定器の設置環境	・周囲温度、湿度は0~40℃, 85%RH以下(結露除く)とする。	動作不安定
	・振幅は2G以内とする。	破損のおそれ
	・強力な磁界あるいは電界内に設置しない。	雑音の混入
	・筐体は必ず接地する	雑音の混入
動ひずみ測定器の操作	・ブリッジ電圧はひずみゲージに合ったものにする。	ひずみゲージの発熱
	・コネクタはしっかりと接続する。	動作不安定、接触不良
	・電源電圧は仕様内(AC90~110V)	電源電圧が低いと動作不安定、高いと発熱、素子の耐圧を越える。
	・電源スイッチは減衰器ツマミをOFFにした後に入れる。	ブリッジがアンバランスであると高出力となる。
	・6M77形のオートバランス時には、ひずみゲージにひずみを加えない。	バランスがとれなくなる。
	・測定中、減衰器ツマミおよび利得微調整ツマミは動かさない。	設定した校正値の振幅が変化する
	・ローパスフィルタは特性を理解して使用する。	位相差、振幅減
	・出力ケーブルをショートしない。	電源が起動しないことがある。 回路の発熱

### 3-2 入力部の接続

#### 3-2-1 ひずみゲージによるブリッジ構成例

ブリッジの四辺にひずみゲージを組込む場合、ゲージは1, 2, 4枚の組合わせが行われます。

またひずみゲージの受けるひずみにより、同符号同値、異符号同値、異符号一定比例値などの場合に分けて組合わせが考えられます。さらにブリッジの特長を有効に利用し、温度補償、誤差消去および出力の増大策などがとられます。

ここでは一般に用いられるひずみゲージによるブリッジ構成例を記します。

なお使用する記号は次の通りです。

- R : 固定抵抗の値 ( $\Omega$ )
- $R_g$  : ひずみゲージの抵抗値 ( $\Omega$ )
- $R_d$  : ダミーゲージの抵抗値 ( $\Omega$ )
- r : リード線の抵抗値 ( $\Omega$ )
- e : ブリッジからの出力電圧 (V)
- K : 使用ひずみゲージのゲージ率 (2.0とする)

$\epsilon$  : 現象ひずみの値 ( $10^{-6}$  ひずみ)

E : ブリッジの印加電圧 (V)

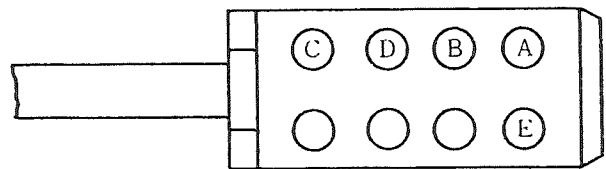
$\nu$  : 被測定体のポアソン比

ひずみゲージの貼り方、ゲージ自体の特徴はひずみゲージメーカーの技術資料および日本非破壊検査協会編集「電気抵抗ひずみ計によるひずみ測定A」等を参照して下さい。

ブリッジボックス配線法は5370形のブリッジボックスを使用した場合です。

旧形5314形を使用する場合はC, D端子の位置が違いますからご注意下さい。

また旧形ブリッジボックス(5314形)で対辺2アクティブゲージ法を組む場合は改造を要します。



旧形ブリッジボックス5314形

図11

回路	ゲージ法	具体例	ブリッジボックス配線法	備考
	1ゲージ法			<ul style="list-style-type: none"> <li>・単純引張、圧縮または単純曲げの場合に適する。</li> <li>・周囲の温度変化が少ない場合に適する。</li> <li>・校正値そのまま計算。</li> </ul>
	1ゲージ3線式結線法			<ul style="list-style-type: none"> <li>・単純引張、圧縮または単純曲げの場合に適する。</li> <li>・ひずみゲージリード線の温度補償。</li> <li>・校正値そのまま計算。</li> </ul>
	1アクティブ 1ダミーゲージ法			<ul style="list-style-type: none"> <li>・単純引張、圧縮または単純曲げの場合に適する。</li> <li>・温度補償。</li> <li>・校正値そのまま計算。</li> </ul>



回路	ゲージ法	具体例	ブリッジボックス配線法	備考
	2アクチブゲージ法			<ul style="list-style-type: none"> <li>単純引張、圧縮または単純曲げの場合に適する。</li> <li>温度補償。</li> <li>校正値 <math>\times \frac{1}{(1+\nu)}</math> または現象値 <math>\times 1/(1+\nu)</math> で計算。</li> </ul>
	2アクチブゲージ法			<ul style="list-style-type: none"> <li>曲げひずみのみ検出。</li> <li>引張、圧縮ひずみを消去。</li> <li>温度補償。</li> <li>校正値 <math>\times 1/2</math> または現象値 <math>\times 1/2</math> で計算。</li> </ul>
	対辺2アクチブゲージ法			<ul style="list-style-type: none"> <li>引張、圧縮ひずみのみ検出。</li> <li>曲げひずみを消去。</li> <li>温度変化の影響は倍増される。</li> <li>校正値 <math>\times 1/2</math> または現象値 <math>\times 1/2</math> で計算。</li> </ul>
	対辺2アクチブゲージ3線式結線法			<ul style="list-style-type: none"> <li>引張、圧縮ひずみのみ検出。</li> <li>曲げひずみを消去。</li> <li>温度変化の影響は倍増される。</li> <li>ひずみゲージリード線の温度補償。</li> <li>校正値 <math>\times 1/2</math> または現象値 <math>\times 1/2</math> で計算。</li> </ul>
	4アクチブゲージ法			<ul style="list-style-type: none"> <li>引張、圧縮ひずみのみ検出。</li> <li>曲げひずみを消去。</li> <li>温度補償</li> <li>校正値 <math>\times \frac{1}{2(1+\nu)}</math> または現象値 <math>\times \frac{1}{2(1+\nu)}</math> で計算。</li> </ul>
	4アクチブゲージ法			<ul style="list-style-type: none"> <li>曲げひずみのみ検出。</li> <li>引張、圧縮ひずみを消去。</li> <li>温度補償。</li> <li>校正値 <math>\times 1/4</math> または現象値 <math>\times 1/4</math> で計算。</li> </ul>
	4アクチブゲージ法			<ul style="list-style-type: none"> <li>ねじりひずみのみ検出。</li> <li>引張、圧縮、曲げひずみを消去。</li> <li>温度補償。</li> <li>校正値 <math>\times 1/4</math> または現象値 <math>\times 1/4</math> で計算。</li> </ul>

### 3-2-2 ブリッジボックス

ブリッジボックスは箱、ケーブルおよびコネクタよりなり、箱にはひずみゲージ接続用端子を設け、3個の高性能抵抗(120Ω)を内蔵しています。

これにひずみゲージを接続してブリッジ回路を構成します。

#### (1) 設置方法

- なるべく測定点に近い場所に置いて下さい。
- 固定する場合には図12に示す取付穴を利用してビス止めします。
- 水気の多い所、温度変化の激しい所および強電界、強磁界中に設置するのは好ましくありません。
- 設置が完了したら接続ケーブルはなるべく動かないよう固定して動ひずみ測定器に接続して下さい。

#### (2) ブリッジボックスの結線

- コネクタの結線は図12に示すようにピン番号A, Cがブリッジ電源の供給で、B, Dが動ひずみ測定器への入力となります。  
Eはコモン端子です。

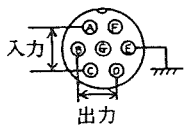
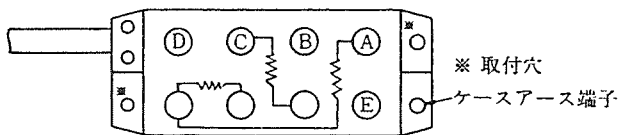


図12

- ひずみを測定するためのブリッジで、ひずみゲージは種々の接続法が用いられます。これらの接続法は前項3-2-1を参照して下さい。  
またブリッジボックスを中継して各種の変換器を使用する場合には図のように接続して下さい。

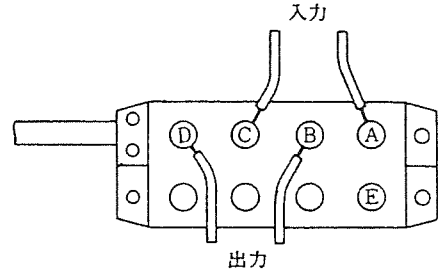


図13

- ひずみゲージの抵抗値が120Ω以外でブリッジボックスを使用する場合は、前項3-2-1の4アクチブゲージの接続と同じになり、1ゲージ法ではひずみゲージと同じ抵抗値の抵抗が3本、2ゲージでは2本の抵抗が必要になります。

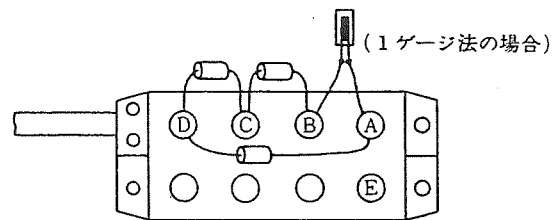


図14

- ブリッジボックスまたは変換器より本器までのケーブルが長い場合にはケーブルの導体抵抗により次表のようにブリッジ電圧が降下します。

0.5 sq 線材を使用したときの  
ブリッジ電圧降下率(%)(+20℃)

線長 ブリッジ抵抗	50m	100m	200m	300m
60Ω	-6.1	-11.5	-20.7	-28.1
120	-3.1	-6.1	-11.5	-16.3
350	-1.1	-2.2	-4.3	-6.3
500	-0.8	-1.5	-3.0	-4.5
1000	-0.4	-0.8	-1.5	-2.3

また、周囲の温度変動によってケーブルの導体抵抗が変化しブリッジ電圧は次表のように降下します。

ケーブル長 50m の場合の電圧低下率 (%)

温度 ブリッジ抵抗	-10℃	+20℃	+50℃	平均値
60Ω	-5.4	-6.1	-6.8	-0.23/+10℃
120	-2.8	-3.1	-3.5	-0.13/+10℃
350	-1.0	-1.1	-1.2	-0.03/+10℃
500	-0.7	-0.8	-0.9	-0.03/+10℃
1000	-0.3	-0.4	-0.4	-0.01/+10℃

ブリッジ電圧の降下によりブリッジからの出力電圧と校正値(CAL)との間に誤差を生じ校正値の補正が必要です。

### 3-2-3 変換器を使用したときの測定

ひずみゲージ式変換器の多くは測定しようとする物理量を弾性体で受け、これに生ずるひずみを電気量に変換しています。

この弾性体の部分を受感部または起わい部と呼びます。受感部の材料は比例限度が高くクリープやヒステリシスの小さなものが使用されています。受感部にはひずみゲージを接着しブリッジに結線され、温度補償を行い、さらに防湿処理が施されています。なお各種変換器についての詳細は各メーカーの技術資料を参照して下さい。

#### (1) 本器と変換器の接続

各種の変換器を本器と合わせて使用する場合には図のように結線します。

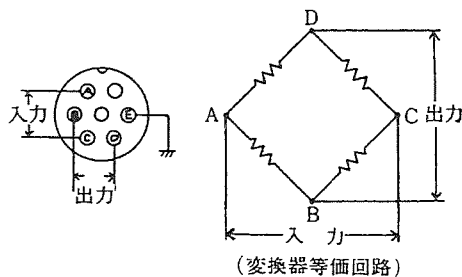


図 1 5

注) コネクタの E 端子には A, B, C, D のいずれもが接続されていないこと。

## (2) 変換器使用上の注意事項

- 変換器の固定が不安定であると誤動作、雑音発生などの原因となるので変換器メーカーの使用説明書を参照してしっかり固定して下さい。
- 変換器、接続コネクタは一般には耐湿性ですが、水、雨などがかからないようにして絶縁を保って下さい。
- 変換器に印加できる最大ブリッジ電圧はブリッジ許容電流、ドリフトなどを考慮して次表のようになります。詳細は変換器の取扱説明書を参照して下さい。

ブリッジ抵抗	ブリッジ電圧
60Ω	3V
120	〃
350	9 以内
500	12 〃
1000	15 〃

注) 半導体変換器は温度補償のできる電圧に合わせて下さい。

- 本器から変換器までのケーブルが長い場合の注意事項は 3-2-2 の (2) - d 項によります。
- 使用する変換器は本器のコモン (E) 端子と他の端子 (A, B, C, D) が接続されていないものを使用して下さい。
- 変換器および接続ケーブルは強力な電界中や磁界中に置かないようにして下さい。

3-2-4 直流増幅器として使用する  
 とき 6M76, 77 形では動ひずみ測定器として  
 ばかりでなく直流増幅器としても使用でき  
 ます。

(1) ブリッジボックスを利用して直流増幅  
 器として用いるとき

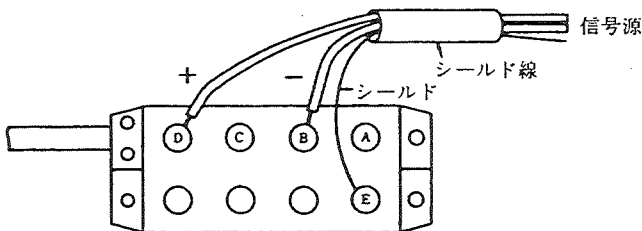


図 1 6

この場合は若干同相分弁別除去比  
 (CMRR)が悪くなります。

(2) 専用ケーブルを用いて直流増幅器とし  
 て用いるとき

a. 片線接地で使用するとき

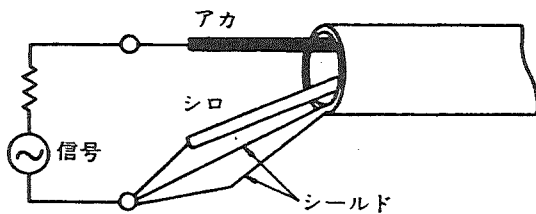


図 1 7

図の場合増幅器は同相出力になりま  
 す。信号のほかに商用交流(ハム)  
 の影響がある場合も信号とみなされ  
 増幅されて出力されます。

逆相出力にしたい場合は芯線の赤、  
 白を逆に接続して下さい。

なお本器の電源ノイズが混入する場  
 合には図の赤芯線だけが長い場合  
 ですからできるだけ短くして下さい。

b. 差動入力で使用するとき

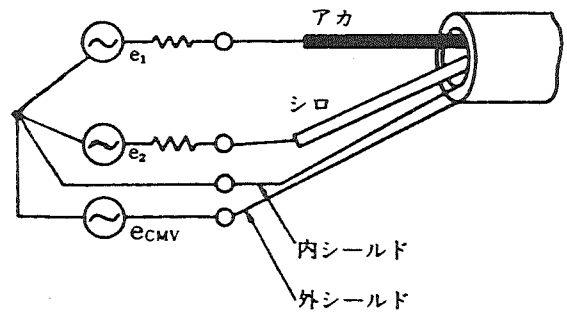


図 1 8

本器は平衡差動入力増幅器ですから  
 同相電圧  $e_{CMV}$  (AC 250V) は出力  
 には表われません。

信号  $e_1, e_2$  のみが増幅されて出力さ  
 れます。

(3) 使用上の注意事項

- a. 許容入力電圧は±15V以下です。
- b. 同相入力電圧はAC250V以下です。
- c. アッテネータと利得

アッテネータと利得との関係は次表  
 のようになります。

ただし利得微調整ツマミ左一杯のと  
 きで右一杯にすると表の約2.5倍の  
 倍率になります。

ATT	OFF	1/20	1/10
利得	OFF	100倍	200倍
ATT	1/5	1/2	1
利得	400倍	1000倍	2000倍

### 3-3 出力と負荷の接続

本器には OUTPUT 1, OUTPUT 2 の 2 通りの出力が用意されています。

(1) OUTPUT 1 (マルチコネクタ)

この出力は出力電圧、電流は  $\pm 10V$ ,  $\pm 5mA$  ( $2k\Omega$  負荷以上) なのでここにはデータレコーダ、ペン書きオシログラフなどの電圧入力機器を接続して下さい。

(2) OUTPUT 2 (BNC コネクタ)

この出力は出力電圧、電流は  $\pm 10V$ ,  $\pm 50mA$  ( $200V$  負荷以上) なのでここには主として電磁オシログラフを接続して下さい。

なお電圧入力機器も接続可能です。  
出力ケーブルは図の通りです。

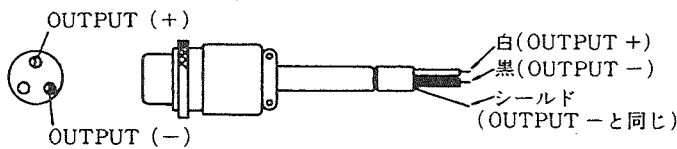


図 1 9

#### 3-3-1 データレコーダとの接続

データレコーダの入力レベルに十分注意して下さい。とくに FM 変調方法によるデータレコーダでは過大入力における過変調により記録できなくなります。そのため本器は過大な出力電圧を表示する機能を持っています。

図のように過大レベル ( $\pm$  約  $1.05V$ ) を越えた側で点滅を繰り返します。

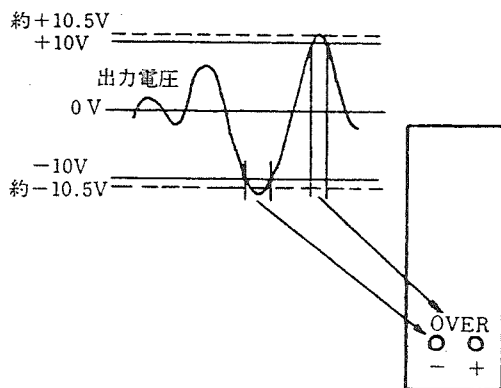


図 2 0

データレコーダとの接続では次の点に注意して下さい。

a. 直接接続できる場合

入力レベルが  $20V_{p-p}$  ( $\pm 10V$ ) 以上印加できるデータレコーダは直接接続できます。

b. 入力に分圧回路を必要とする場合

データレコーダの入力レベルが  $\pm 1V$  のものは分圧回路が必要です。このときにはインピーダンスにご注意下さい。

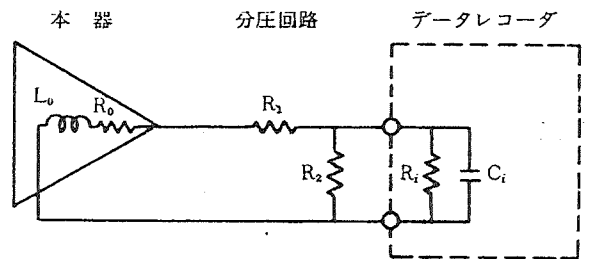


図 2 1

本器の出力インピーダンスは帯域が上ると大きくなるので

$R_0 (\Omega) + L_0 (\mu H)$  の表示をいたします。

図のように分圧回路を入れた場合下記の例のように誤差を生じます。

(例)

データレコーダの入力インピーダンス  $R_i = 100k\Omega, C_i = 100pF$

本器の出力インピーダンス

$R_0 = 1\Omega, L_0 = 200\mu H$  のとき

$1/10$  の分圧比を得た場合表のような誤差を生じます。

R <sub>1</sub> (kΩ)	R <sub>2</sub> (kΩ)	分圧回路によって生ずる誤差(%)				
		直 流	2kHz	10kHz	20kHz	50kHz
90	11.1	-0.1	-1.3	-5.5	-10.4	-22.3
9	1.01	-0.02	-0.2	-0.7	-1.4	-3.4

### 3-3-2 電磁オシログラフとの接続

電磁オシログラフの入力部分には次の種類があります。本器の最大出力電流は±50mAなので直流増幅器内蔵以外のものはガルバノメータの安全電流内で使用して下さい。

電磁オシロ入力部	回 路	入力の種類	当社の電磁オシロの形式名	注意する点
直流増幅器付		電 圧	5L35, 36, 37 5M28	入力レンジ
振幅調整器付		電 流	5L31, 32, 33, 34 5M27	ガルバノメータ の安全電流
振幅調整器なし		電 流	5M26 5M11, 12C なお次は販売中止になって います。 PR-101, 5L16, 17, FR-201, 301, 102 5M21	

振幅調整器がない電磁オシログラフでは、次表のようなシリーズ抵抗を接続して下さい。

ガルバノメータ 形式番号	感度一様な 周波数範囲	外部適正 制動抵抗	シリーズ 抵 抗	振 幅 (光学長 30cm)	
				mm/100×10 <sup>-6</sup> ひずみ	mm/2000×10 <sup>-6</sup> ひずみ
3311	DC~70Hz	80Ω	100kΩ	約3.4	約6.8
3312	DC~170Hz	14	10kΩ	2.7	5.4
3313	DC~260Hz	12	2kΩ	2.6	5.3
3308	DC~650Hz	∞	1kΩ	3.8	7.7
3303	DC~750Hz	∞	1kΩ	2.2	4.5
3304	DC~1kHz	∞	500Ω 1/2W	1.5	3.0
3305	DC~2kHz	∞	200Ω 1W	1.1	2.2
3306	DC~36kHz	∞	150Ω 1W	0.8	1.6

注1. 減衰器ツマミ×1, 利得微調整ツマミ右一杯、B.V=2V

注2. 光学長10cmのときは振幅が1/3になります。

### 3-4 測定値の読み方

オシログラフに接続して波形を記録したとき測定値の読み方について説明します。

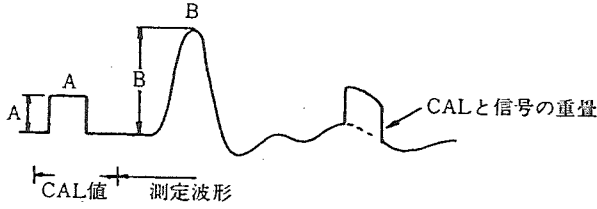


図 2 2

B 点の測定値

$$= \frac{B \text{ (B点での振幅)}}{A \text{ (CAL波形の振幅)}} \times \text{CAL設定値}$$

- (1) ひずみゲージを使用したときの測定

CAL設定値： $500 \times 10^{-6}$  ひずみ

CAL波形の振幅：10 mm

B点の振幅：22 mm

$$\text{B点のひずみ量} = \frac{22}{10} \times 500 \times 10^{-6} \quad (\text{ひずみ})$$

$$= 1100 \times 10^{-6} \text{ ひずみ}$$

ただしゲージ率 2.0, 1ゲージ法で測定した場合

- (2) 各種変換器を使用したときの測定  
(物理量の算出)

この校正電圧値はブリッジ電圧と連動し常にパネル表示値 ( $200 \times 10^{-6} \sim 5000 \times 10^{-6}$  ひずみ) の値で校正量が印加できます。

(例)

定格容量 1 ton, 定格出力 1mV/V のロードセルを使用するとき定格出力 1mV/V をひずみ換算するにはロードセルを

B.V(E)=2V で使用した場合、定格出力は

$$1 \text{ mV/V} \times 2 \text{ V} = 2 \text{ mV}$$

ゲージ率 (K) を 2.0, 1ゲージ法とした場合ブリッジに印加されるひずみ

量 ( $\epsilon$ ) と出力電圧 ( $e$ ) の関係は次式の通りになります。

$$e = 1/4 \cdot K \cdot \epsilon \cdot E$$

$$= 1/4 \cdot 2 \cdot 2 \cdot \epsilon$$

$$= \epsilon$$

すなわち  $10^{-6}$  ひずみは 1 マイクロボルト ( $\mu\text{V}$ ) に、また  $1000 \times 10^{-6}$  ひずみは 1mV に相当し定格出力 2mV は  $2000 \times 10^{-6}$  ひずみに相当します。従って  $10^{-6}$  ひずみ校正値 ブリッジ電圧に関係なく次のようになります。

$10^{-6}$ ひずみ校正値	定格容量校正値
$2000 \times 10^{-6}$ ひずみ	1 ton $\times$ 1 = 1 ton
$1000 \times 10^{-6}$	1 ton $\times$ 1/2 = 500 kg
$500 \times 10^{-6}$	1 ton $\times$ 1/4 = 250 kg
$200 \times 10^{-6}$	1 ton $\times$ 1/10 = 100 kg

計算式は

定格容量校正値

$$= \frac{\text{本器の } 10^{-6} \text{ ひずみ校正値}}{\text{定格出力値 (} 10^{-6} \text{ ひずみ)}}$$

$\times$  定格容量

物理量 (荷重) の算出

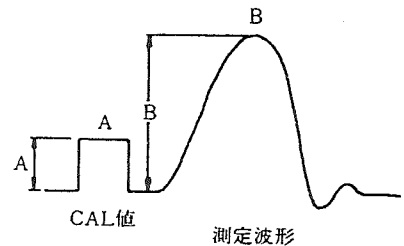


図 2 3

定格容量校正値：250kg

( $500 \times 10^{-6}$  ひずみ)

CAL波形の振幅：10 mm

B点の振幅：22 mm

以上から

$$\text{B点の荷重} = \frac{22}{10} \times 250 \text{ kg} = 550 \text{ kg}$$

となります。

ひずみ校正表示値の直流電圧換算表

CALの種類	パネル表示 CAL設定	ブリッジ電圧	3V	9V
$\times 10^{-6}$ ひずみ	$200 \times 10^{-6}$ ひずみ	ひずみ値	$200 \times 10^{-6}$	$200 \times 10^{-6}$
		入力換算電圧値	0.3mV	0.9mV
	$500 \times 10^{-6}$ ひずみ	ひずみ値	$500 \times 10^{-6}$	$500 \times 10^{-6}$
		入力換算電圧値	0.75mV	2.25mV
	$1000 \times 10^{-6}$ ひずみ	ひずみ値	$1000 \times 10^{-6}$	$1000 \times 10^{-6}$
		入力換算電圧値	1.5mV	4.5mV
	$2000 \times 10^{-6}$ ひずみ	ひずみ値	$2000 \times 10^{-6}$	$2000 \times 10^{-6}$
		入力換算電圧値	3mV	9mV
	$5000 \times 10^{-6}$ ひずみ	ひずみ値	$5000 \times 10^{-6}$	$5000 \times 10^{-6}$
		入力換算電圧値	7.5mV	22.5mV

(注) ひずみ値をmV電圧値に換算するのはゲージ率2.0で1ゲージ法での算出によります。

3-5 校正値(CAL)の補正

(1) ゲージ率の異なる場合

本器のゲージ率は2.0となっているのでゲージ率2.0以外のひずみゲージを使用した場合は下記の計算により求めます。

真のCAL値

$$= \frac{2}{Kc} \times \text{パネル表示のCAL値}$$

Kc: 使用ゲージのゲージ率

(2) ゲージ法の異なる場合

ブリッジ電圧とブリッジ出力電圧には次の式が成立します。

$$e = \frac{1}{4} \cdot K \cdot \epsilon \cdot E \times \text{ゲージ法}$$

ここで  $\epsilon$ : ひずみ量 K: ゲージ率  
E: ブリッジ電圧

本器の校正値(CAL)はゲージ率2.0で1ゲージ法での等価電圧値です。

従って2, 4ゲージ法での校正値は次表のようになります。

ゲージ法	真の校正値
2ゲージ法	パネル表示校正値 $\times 1$
2ゲージ法	1アクチブ 1ダミー $\times \frac{1}{2}$
2ゲージ法	2アクチブ $\times \frac{1}{2}$
2ゲージ法	対辺2アクチブ $\times \frac{1}{2}$
4ゲージ法	4アクチブ $\times \frac{1}{4}$
変換器	4アクチブ $\times 1$ ※

詳細はホイートストンブリッジの接続表の備考欄を参照して下さい。

※変換器は一般的に4ゲージ法ですが変換器出力は1ゲージ法に対応するようになっています。



## 4. 動作原理

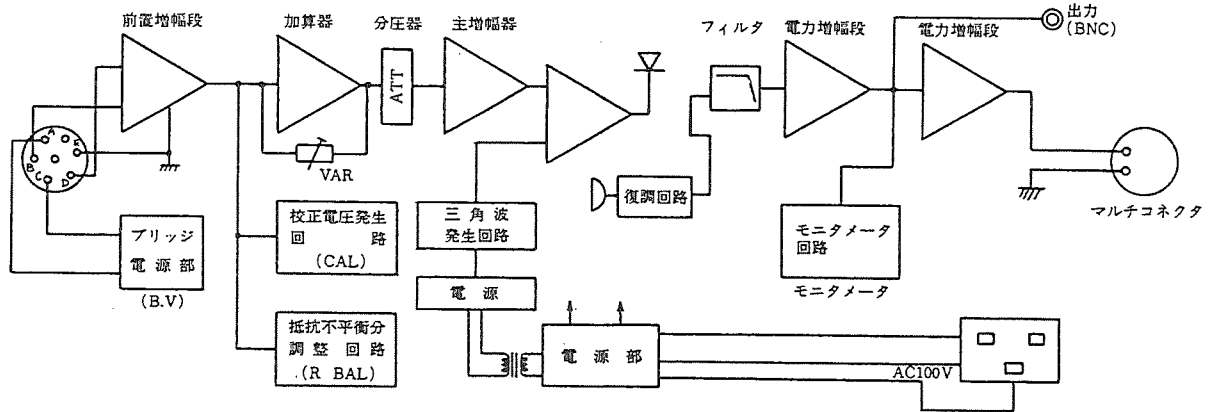


図 2 4

ブロック図を参照しながら回路の説明をいたします。

### (1) 前置増幅段

この段の入力はブリッジボックスからの信号と直流入力信号で、これを高入力インピーダンスを持った差動入力増幅段により増幅段により増幅します。

本器の差動入力インピーダンスは約  $10\text{M}\Omega$  で変換器の出力インピーダンスが  $1\text{K}\Omega$  であっても本器との接続によって生ずる誤差は  $0.01\%$  以下になります。

### (2) 加算器

この段には前置増幅器の出力と校正電圧、抵抗不平衡分調整回路からの出力とが加えられます。利得の微調整ができ  $\times 1 \sim \times 2.5$  の間を連続可変ができます。

### (3) 分圧器、主増幅器

分圧器を回すと  $0 \sim \times 1$  の間で信号を分圧しこの出力を増幅して変調回路に加えています。

### (4) フィルタ、電力増幅段

フィルタは PWM 変調出力を平滑します。電力増幅段で電流増幅し  $2\text{K}\Omega$  負荷まで駆動できます。

### (5) 電力増幅段

フィルタ段の出力を入力として利得 1 倍で電流増幅し  $\pm 10\text{V}$ 、 $\pm 50\text{mA}$  の出力を得ることができます。

### (6) モニタメータ回路

従来の機械式メータと異り 17 セグメントの発光ダイオードにより電子的に出力電圧を表示します。

出力過大時には OVER 表示が点滅して容易に出力のチェックができます。

### (7) 校正電圧発生回路

前置増幅器の後より印加され校正量は 4 ゲージ法の出力を 1 ゲージ法換算した値 (1 ゲージ法のひずみ量 - 出力電圧の非直線性がない) です。

### (8) 抵抗不平衡分調整回路 (R BAL)

手動バランスの  $6\text{M}76$  形では抵抗不平衡分の調整範囲は入力において  $\pm$  約  $5000 \times 10^{-6}$  ひずみで、ブリッジ電圧の切換えによって調整範囲は変化しません。

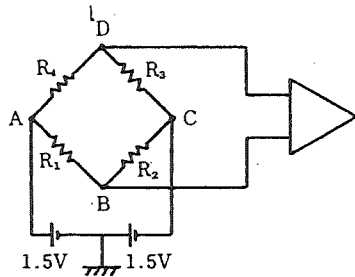
抵抗調整つまみ (R BAL) の 10 回転ポテンショメータを右へ回すと出力は正 (プラス) へまた左へ回すと出力は負 (マイナス) へ移動します。

自動バランスの6M77形ではほとんどの抵抗不平衡分はオートバランス押しボタンスイッチを押せば自動的に補正されます。不平衡分は1回転のトリマーによって入力において土約 $50 \times 10^{-6}$ ひずみの範囲で微調整できます。

(9) ブリッジ電源部 (B.V)

本器ではブリッジ電源部は2電源で構成されています。

従ってブリッジボックス先端でA, B, C, Dのいずれもアースと接続してはいけません。



(注) B.Vが3Vの時

図25

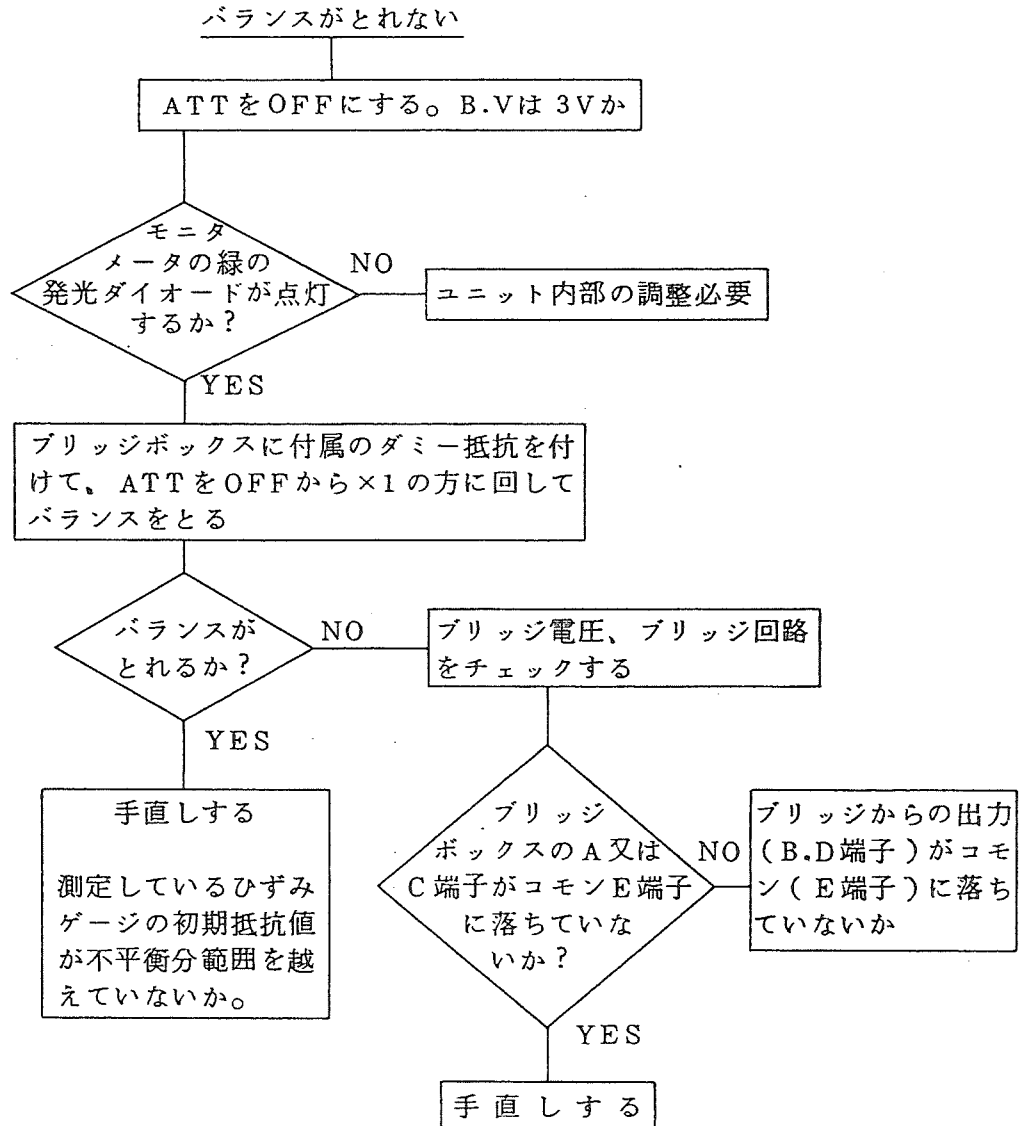
- a. AまたはC点をアースに落したときブリッジ電圧は表示に比べて半分になり抵抗不平衡分調整回路(R BAL)のバランスがとれなくなります。
- b. BまたはD点がアースに落ちたとき本器の差動入力(図のBとDとの間が本器の差動入力)が過大になり、R BALのバランスがとれなくなります。

## 5. 保 守

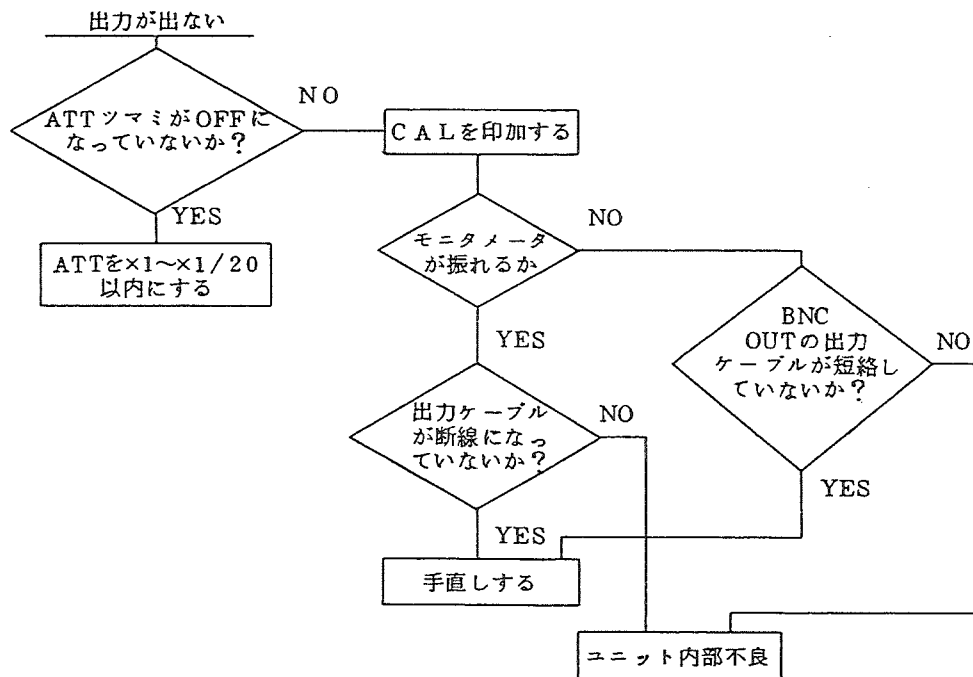
これからのチェックはまず電源電圧を調べてから進めて下さい。

交流電圧 90~110V 50,60Hz

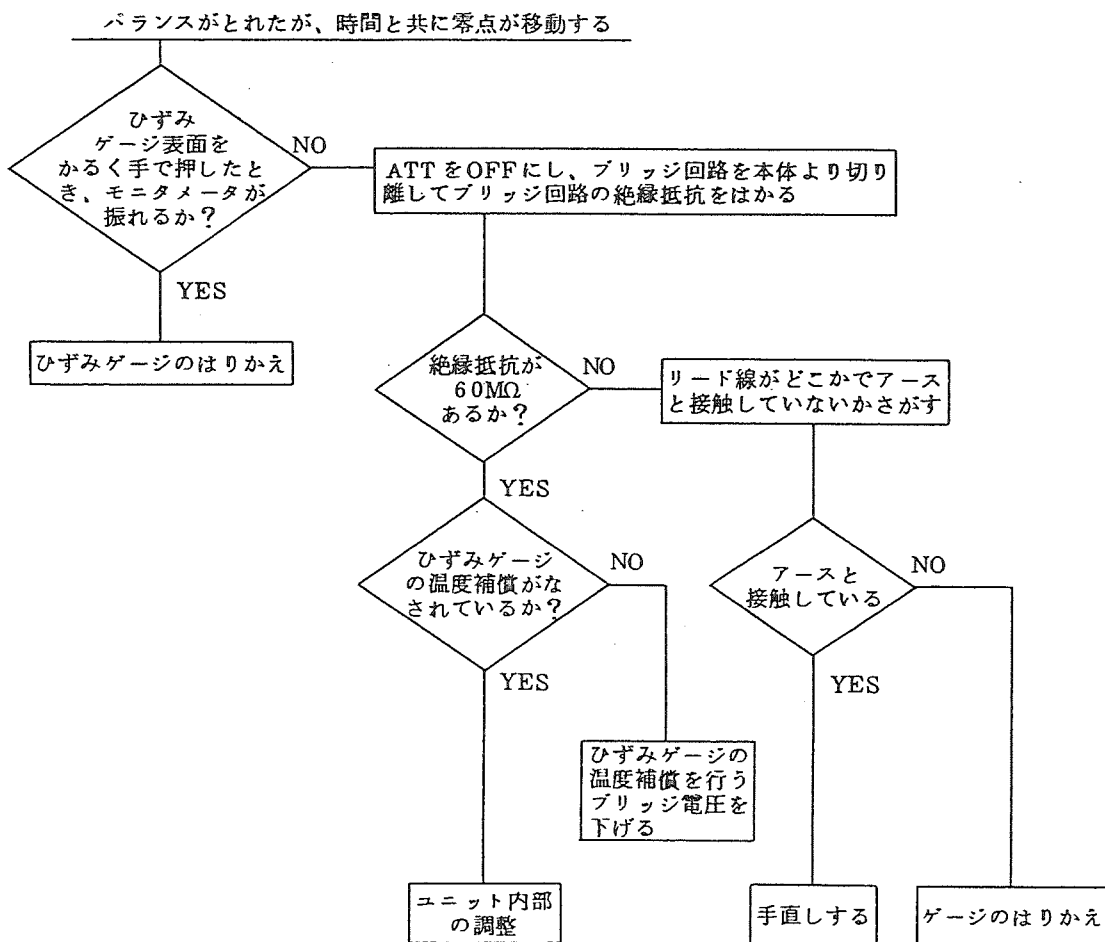
### <症状1>



《症状 2》



《症状 3》



## 6. 仕 様

### 動ひずみ測定器としての仕様

1. チャンネル数：  
1チャンネル/1ユニット 電源内蔵
2. 適用ゲージ抵抗：  
60~1k $\Omega$
3. ブリッジ電源：  
直流電圧 3V, 9Vステップ切換  
精 度  $\pm 0.25\%$   
(注) 3V時適用ゲージ抵抗 60~1k $\Omega$   
9V時 350~1k $\Omega$
4. 平衡調整範囲：  
抵抗値偏差 約 $\pm 1\%$ または  
約 $5000 \times 10^{-6}$  ひずみ
5. 入力インピーダンス：  
約10M $\Omega$   
入力過大、電源OFF時約1k $\Omega$
6. 電圧感度：  
 $100 \times 10^{-6}$  ひずみ入力にて0.75V以  
上 ただし、ブリッジ電圧3V, ゲージ  
率2.00
7. 設定ゲージ率：  
2.00
8. 減衰器(ATT)：  
OFF, 1/20, 1/10, 1/5, 1/2,  
1  
切り換え誤差  $\pm 0.2\%$   
微調整 $\times 1 \sim$ 約2.5
9. 内部校正器：  
 $\pm 200, \pm 500, \pm 1000, \pm 2000,$   
 $\pm 5000 \times 10^{-6}$  ひずみ  
校正器精度  $\pm 0.5\%$
10. 直線性： $\pm 0.05\%$ 以内  
ただし、出力 $\pm 10V$   
定格負荷以内において
11. 応答周波数範囲：  
DC~10KHz +1dB, -3dB
12. ローパスフィルタ：  
2ホールベッセル型フィルタ  
DC~10Hz, DC~100Hz, DC~1  
KHz
13. 安定性：  
○温度変化による影響(0~40 $^{\circ}C$ )
  - (1) 零 点  
 $\pm 1.5 \times 10^{-6}$  ひずみ/ $^{\circ}C$ 以内  
(ATT $\times 1$ , BV=3V, ゲージ率  
ゲージ率2.00)
  - (2) 感 度  
 $\pm 0.02\%$ / $^{\circ}C$ 以内
  - (3) ブリッジ電源電圧  
 $\pm 0.01\%$ / $^{\circ}C$ 以内
  - (4) 内部校正器  
 $\pm 0.01\%$ / $^{\circ}C$ 以内
14. ノイズ(W/Bの時)：  
入力換算  $34 \times 10^{-6}$  p-p ひずみ  
S/N比 -40dB (ATT $\times 1$ , VAR  
左一杯, BV=3V)
15. 最大入力：  
約 $\pm 66000 \times 10^{-6}$  ひずみ  
(ATT $\times 1/20$  BV=3V)
16. 延長ケーブルの長さの影響(温度は20 $^{\circ}C$ )  
0.5sq4芯シールドケーブル100mひ  
ずみゲージ抵抗120 $\Omega$ において校正ひ  
ずみ精度約+6%
17. オートバランス残り電圧、時間  
(6M77形のみ)：  
0.2%/F.S (ATT $\times 1$ , VAR左一杯、  
BV=3V)  
0.5sec 以内

## 直流増幅器としての仕様

1. チャンネル数：  
1チャンネル/1ユニット 電源内蔵  
±3.5mV(±5000×10<sup>-6</sup> ひずみ)  
ただし、BV=3Vにおいて  
精度 ±0.5%
  2. 入力：  
差動入力、入出力フローティング増幅器  
差動入力インピーダンス 約10MΩ  
(直流にて)  
共通項目
  3. 利得：  
OFF, ×100(1/20), ×200(1/10), ×400(1/5), ×1000(1/2), ×2000(1)  
精度 ±0.2%  
安定度 ±0.02%/℃  
微調整 ×1~約×2.5
  4. 直線性：  
±0.05%/F.S以内
  5. 周波数特性：  
DC~10KHz +1dB, -3dB
  6. ローパスフィルタ：  
2ポールベッセル形フィルタ  
DC~10Hz, DC~100Hz,  
DC~1KHz
  7. 同相電圧除去比(CMRR)：  
1KΩ平衡入力において120dB(50,  
60Hz)
  8. 最大許容入力電圧：  
±15V
  9. 同相許容入力電圧：  
250VAC(RMS), または350VDC
  10. ドリフト：  
入力換算 2.2μV/℃(ATT×1, VAR  
左一杯, BV=3V)
  11. 雑音：  
(フィルターW/Bの時)  
入力換算 50μVp-p
  12. 零調整範囲：  
(入力換算として、ただしBV=3V)  
約±7.5mV
  13. 内部校正器：  
±0.3(±200), ±0.75(±500), ±1.5  
(±1000), ±3(±2000)
1. 最大出力：  
±10V以上
  2. 出力電圧、電流：  
(1) ±10V ±50mA  
(2) ±10V ±5mA
  3. 出力抵抗：  
1Ω
  4. 容量負荷：  
0.1μFまで動作
  5. 電源：  
AC100V(90V~110V)  
50, 60Hz 約12VA
  6. 使用温度、湿度範囲：  
0~40℃ 20~85%RH
  7. 外形、重量：  
約143(H)×50(W)×354(D)mm  
約1.6Kg

7. 資料編  
本器の入力範囲

ATT スイッチ	VAR 調整器	CALスイッチの設定と測定可能なひずみ量の範囲			
		BV=3V		BV=9V	
		測定範囲 ( $\times 10^{-6}$ ひずみ)	CAL スイッチ位置	測定範囲 ( $\times 10^{-6}$ ひずみ)	CAL スイッチ位置
1	最大	10~1333	1000	3~444	200
	最小	25~3333	2000	5~1111	500
1/2	最大	20~2666	1000	4~888	500
	最小	50~6666	2000	11~2222	1000
1/5	最大	50~6666	2000	11~2222	1000
	最小	125~16665	*10000	27~5555	2000
1/10	最大	100~13332	*10000	22~4444	2000
	最小	250~33333	*20000	55~11111	5000
1/20	最大	200~26664	*20000	44~8888	5000
	最小	500~66666	*50000	111~22222	*10000
OFF					

\*印は以下の方法で校正量を印加して下さい。

〔例〕 ATTスイッチ1/10, VARツマミは任意, B.V=3Vで $\pm 10000 \times 10^{-6}$ ひずみの校正量を印加したい場合

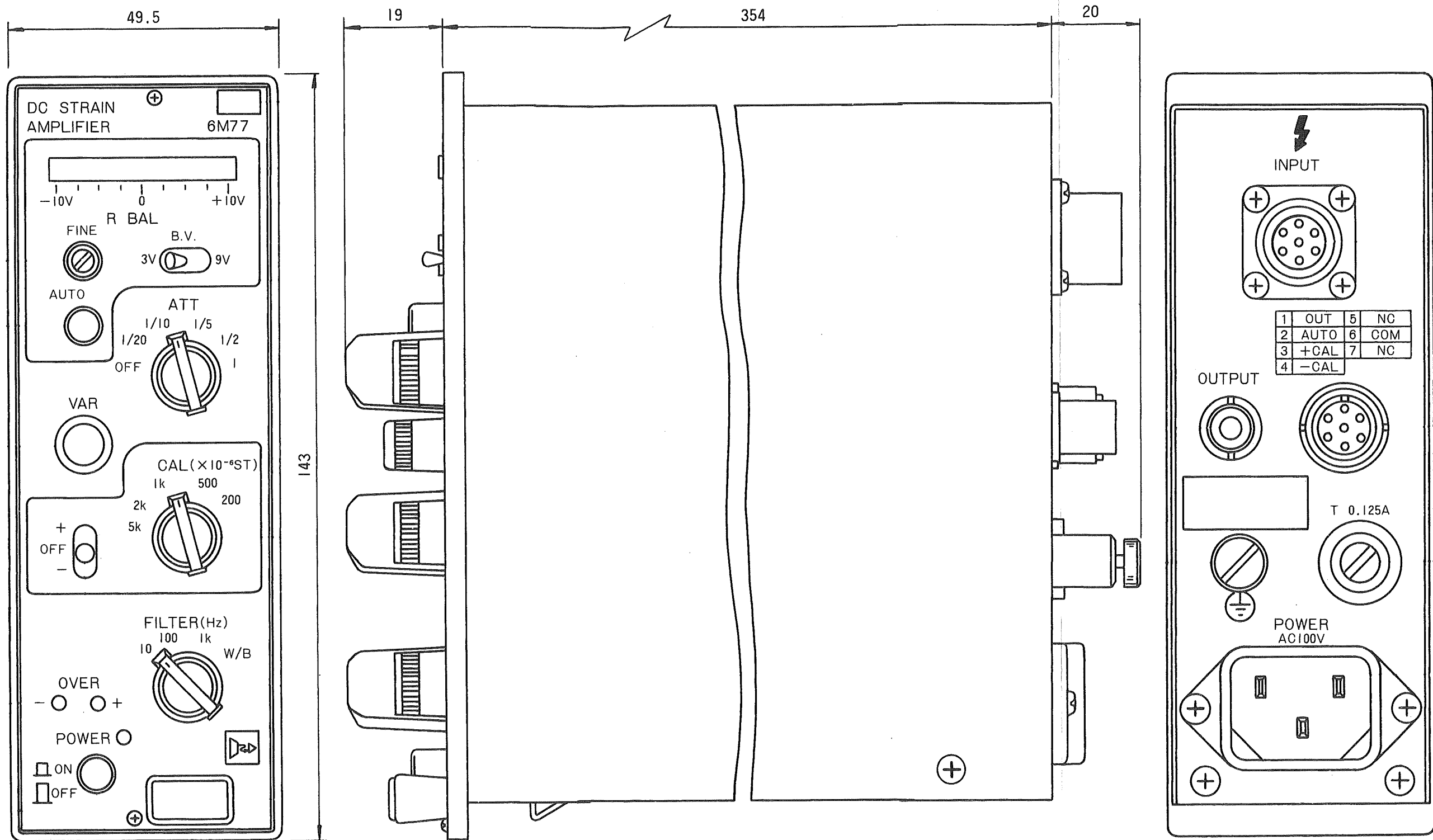
- (1) ATTスイッチを1/5に設定します。
- (2) CALスイッチを5000に設定します。
- (3) CAL印加スイッチを倒して校正量を印加します。
- (4) ATTスイッチを1/10に戻します。

ケーブル類一覧表

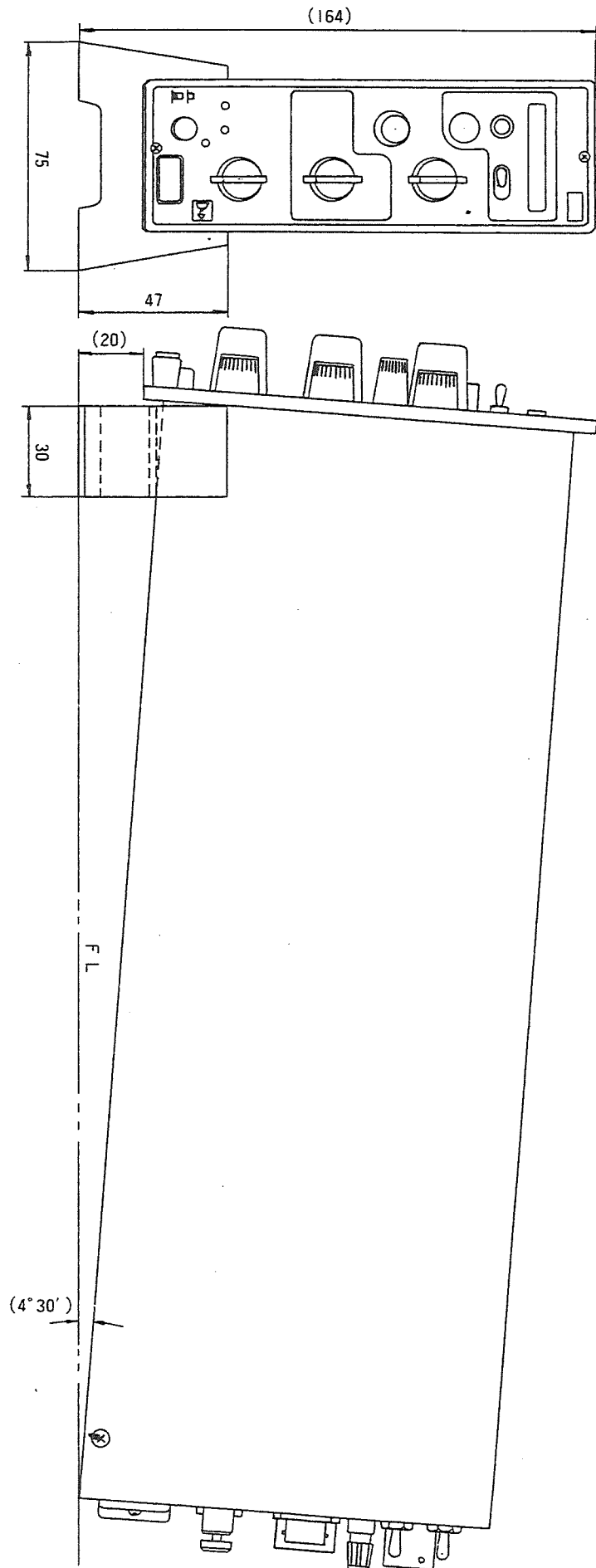
ケーブルの名称	形 状	使用コネクタ	備 考
ブリッジボックス (形式 5370)	<p>0.5sq 4芯S付(3m)</p> <p>B.V</p> <p>ブリッジ出力</p>	多治見無線 PRC03 -12A10 -7M10.5	別 売
直流増幅器用 入力ケーブル (形式 47228)	<p>(+) 赤</p> <p>(-) 白</p> <p>ガード(内)</p> <p>コモン(外)</p> <p>0.3Sq 2芯2S付(2m)</p>	多治見無線 PRC03 -12A10 -7M10.5	別 売 直 直流増幅器用
出力ケーブル (OUTPUT用) (形式 47226)	<p>3C-2V (2m)</p>	AMP 170865-4 またはDDK BNC-P-3C -CR10	別 売
8チャンネルラック ケース用ケーブル (AC100V)	ユニットと同じ		
3チャンネルラック ケース用ケーブル (AC100V)	ユニットと同じ		
中継ケーブル (形式 47230)	<p>プラグ</p> <p>プラグ</p> <p>0.5Sq 4芯シールド付(10m)</p>	多治見 ・PRC03 -12A10 -7M10.5 ・PRC03 -12A10 -7M10.5	別 売
	<p>プラグ</p> <p>ジャック</p> <p>0.5Sq 4芯シールド付(25m)</p>	多治見 ・PRC03 -12A10 -7M10.5 ・PRC03 -32A10 -7F10.5	別 売



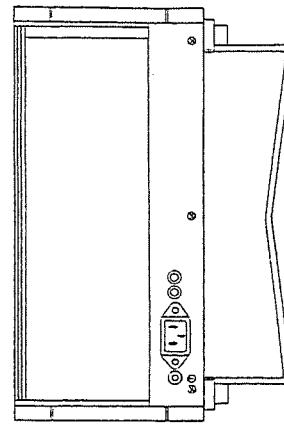
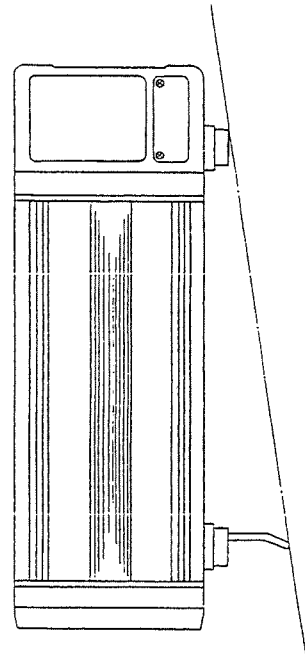
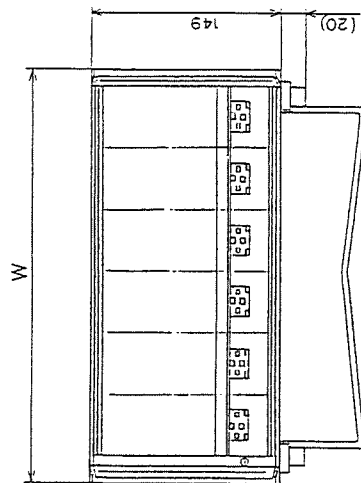
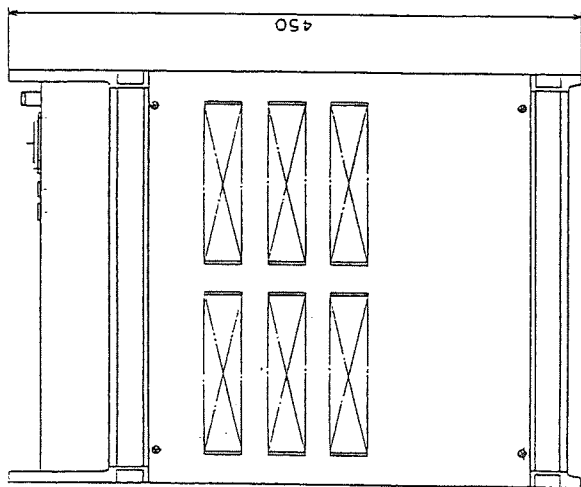
ユニット，ケース外形寸法図  
 ユニット外形寸法



ユニット台(47321形)外形寸法図

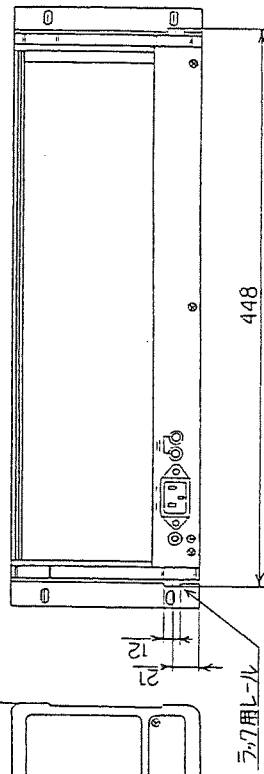
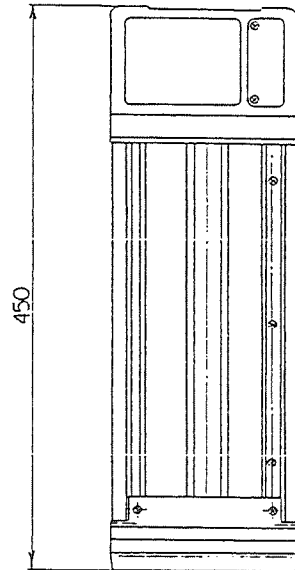
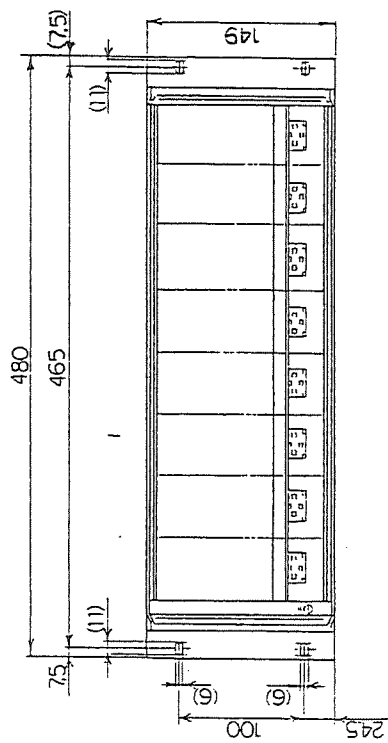
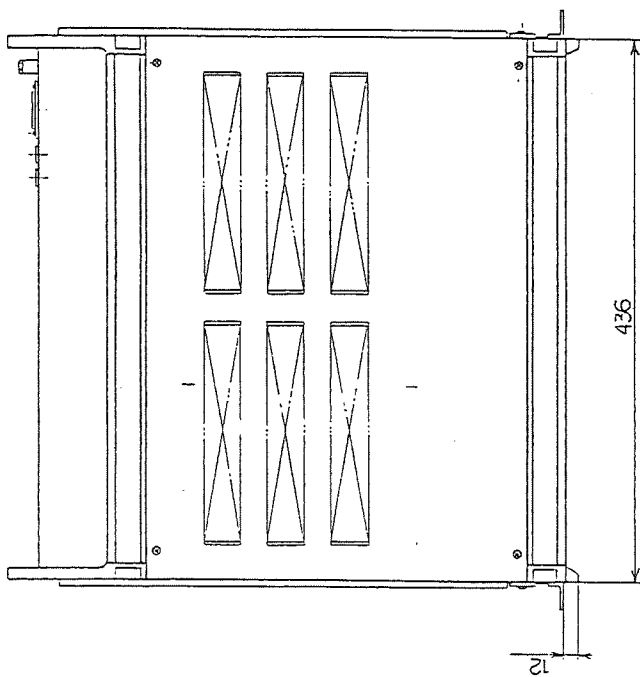


ベンチトップケース(7905~07)外形寸法図

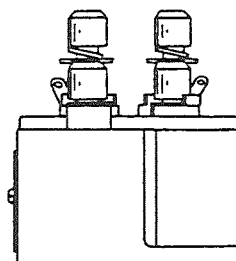
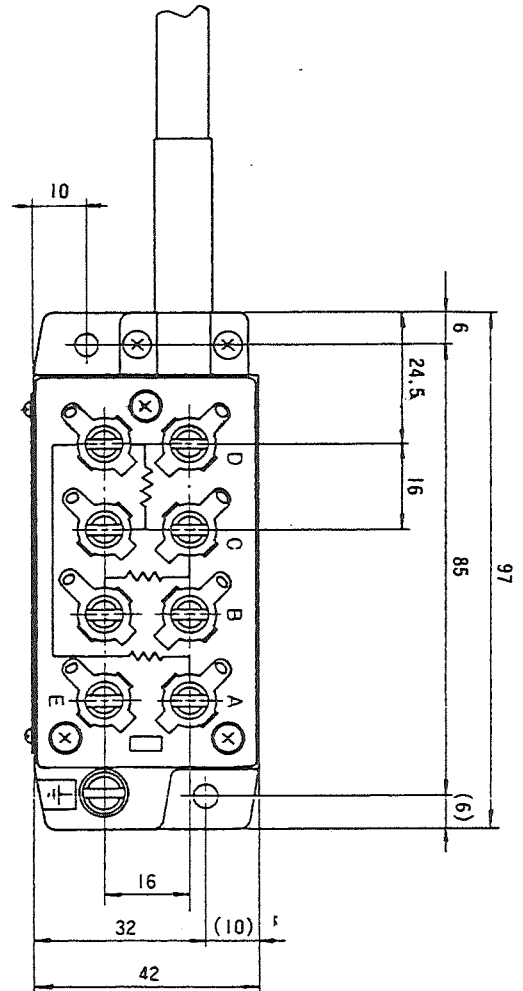
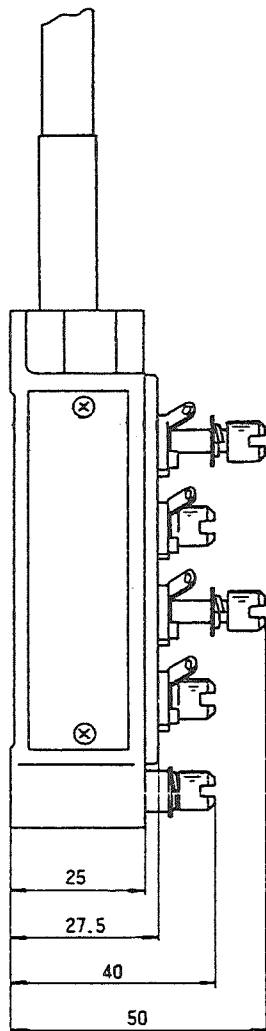


型名	W
SCHEFFER 7905	186
SCHEFFER 7906	336
SCHEFFER 7907	436

8CH用ラックマウントケース(7908形)外形寸法図



ブリッジボックス 5370形



# NEC NEC三栄株式会社

---

本社：東京都小平市天神町  
技術センター：東京都小平市大沼町

