

TEXIO

2CH AC 電圧計

VT-185

VT-186

VT-187

取扱説明書

お買い上げいただきましてありがとうございました。
ご使用前に、この取扱説明書をよくお読みのうえ、説明どおり正しくお使いください。
また、この取扱説明書は大切に保管してください。

株式会社 テクシオ
TEXIO CORPORATION

保証について

このたびは、当社計測器をお買上げいただきまして誠にありがとうございます。ご使用に際し、本器の性能を十分に発揮していただくために、本説明書を最後までお読みいただき、正しい使い方により、末永くご愛用くださいますようお願い申し上げます。

お買上げの明細書(納品書、領収書等)は保証書の代わりとなりますので、大切に保管してください。

サービスに関しましては、お買上げいただきました当社代理店(取扱店)にお問い合わせくださいますようお願い致します。

なお、商品についてご不明な点がございましたら、当社の各営業所までお問い合わせください。

保証

当社計測器は、正常な使用状態で発生する故障について、お買上げの日より1ヵ年無償修理を致します。

保証期間内でも次の場合は有償修理になります。

1. 火災、天災、異常電圧等による故障、損傷。
2. 不当な修理、調整、改造がなされた場合。
3. 取扱いが不適当なために生ずる故障、損傷。
4. 故障が本製品以外の原因による場合。
5. お買上げ明細書類のご提示がない場合。

この保証は日本国内で使用される場合にのみ有効です。

※ 本説明書中に△マークが記載された項目があります。
この△マークは本器を使用されるお客様の安全と本器を破壊と損傷から保護するために大切な注意項目です。良くお読みになり正しくご使用ください。

目 次

製品を安全にご使用いただくために	I ~IV
1. 概 要	1
2. 特 長	2
3. 定 格	3
4. パネル面の説明	5
4-1 前面パネル	5
4-2 背面パネル	7
5. 使用法	8
5-1 動 作	8
5-2 リモートコントロールの使い方	9
6. 使用例	10
7. 保 守	12
8. 調 整	14
9. 使用上のご注意	16

製品を安全にご使用いただくために

はじめに

製品を安全にご使用いただくため、ご使用前に本説明書を最後までお読みください。製品の正しい使い方をご理解のうえ、ご使用ください。




本説明書をご覧になっても、使い方がよくわからない場合は、本説明書の裏表紙に記載された、当社各営業所までお問合せください。本説明書をお読みになった後は、いつでも必要なときご覧になれるように保管しておいてください。

取扱説明書をご覧になる際のご注意

- ◆ 取扱説明書で説明されている内容は、説明の一部に専門用語も使用されていますので、もし理解できない場合は、ご遠慮なく当社営業所までお問合せください。


絵表示および警告文字表示について

本説明書および製品には、製品を安全に使用するうえで必要な警告、および注意事項を示す、下記の絵表示と警告文字表示が表示されています。


<p>< 絵 表 示 ></p> 	<p>製品および取扱説明書にこの絵表示が表示されている箇所がある場合は、その部分で誤った使い方をするとう使用者の身体、および製品に重大な危険を生ずる可能性があることを表します。</p> <p>この絵表示部分を使用する際は、必ず、取扱説明書を参照する必要があることを表すマークです。</p>
<p>< 警 告 文 字 表 示 ></p> <p> 警 告</p> <p> 注 意</p>	<p>この表示を無視して、誤った使い方をするとう使用者が死亡または重傷を負う可能性があり、その危険を避けるための警告事項が記載されていることを表します。</p> <p>この表示を無視して、誤った使い方をするとう使用者が軽度の傷害を負うか、または製品に損害を生ずる恐れがあり、その危険を避けるための注意事項が記載されていることを表します。</p>

製品を安全にご使用いただくために

 警告


 製品のケースおよびパネルは外さないでください

製品のケースおよびパネルは、いかなる目的があっても、使用者は絶対に外さないでください。使用者の感電事故、および火災を発生する危険があります。

 製品を使用する際のご注意

下記に示す使用上の注意事項は、使用者の身体・生命に対する危険、および製品の損傷・劣化などを避けるためのものです。

必ず下記の警告・注意事項を守ってご使用ください。

 電源に関する警告事項

●電源電圧について

製品に表示された定格電源電圧以外での使用はしないでください。火災の危険があります。製品の定格電源電圧は、AC100V \pm 10%です。

AC90VからAC110Vの範囲内でご使用ください。

●電源コードについて

(重要) 同梱の電源コードセットは、本装置以外に使用はできません。

電源コードは製品に付属された電源コードを使用してください。

付属の電源コードが損傷した場合は、使用を中止し、当社営業所までご連絡ください。電源コードが損傷したままご使用になると、感電・火災の危険があります。付属の電源コードの定格は125V仕様です。

付属の電源コード以外の電源コードを使用すると、感電・火災の原因となります。

●保護用ヒューズについて

入力保護用ヒューズが溶断した場合、製品は動作しません。ヒューズが溶断した場合、使用者がヒューズを交換することができますが、取扱説明書の「保守」の章の警告および注意事項を遵守し、間違いないように交換してください。使用者が間違えてヒューズを交換された場合、火災を生じる危険があります。

●電源電圧の変更について

製品の電源電圧は、AC100Vです。AC100VからAC120Vへの変更は使用者ができますが、AC220V以上への変更はヒューズおよび電源コードの変更が必要になります。この条件を無視して使用者が勝手に電源電圧を変更すると、感電・火災の危険を伴いますので、お止めください。AC220V以上に電源電圧を変更したい場合は、当社営業所までご連絡ください。当社のサービスマンが変更します。

製品を安全にご使用いただくために

警告

接地に関する警告事項

製品には使用者の感電防止および製品保護のため、パネル面にGND端子を設けてあります。安全に使用するため、必ず接地してからご使用ください。

設置環境に関する警告事項

①動作温度について

製品は、定格欄に示されている動作温度の範囲内でご使用ください。製品の通風孔をふさいだ状態や、周辺の温度が高い状態で使用すると、火災の危険があります。

②動作湿度について

製品は、定格欄に示されている動作湿度の範囲内でご使用ください。湿度差のある部屋への移動時など、急激な湿度変化による結露にご注意ください。また、濡れた手で製品を操作しないでください。感電および火災の危険があります。

③ガス中での使用について

可燃性ガス、爆発性ガスまたは蒸気が発生あるいは貯蔵されている場所、およびその周辺での使用は、爆発および火災の危険があります。このような環境下では、製品を動作させないでください。

また、腐食性ガスが発生または充満している場所、およびその周辺で使用すると製品に重大な損傷を与えますので、このような環境での使用は止めてください。

④異物を入れないこと

通風孔などから製品内部に金属類や燃えやすい物などを差し込んだり、水をこぼしたりしないでください。感電および火災の危険があります。

使用中の異常に関する警告事項

製品を使用中に、製品より“発煙”“発火”“異臭”などの異常を生じた場合は、ただちに使用を中止し、電源スイッチを切り、電源コードのプラグをコンセントから抜いてください。他への類焼などが無いことを確認した後、当社営業所までご連絡ください。

測定に関する警告事項

高電圧の箇所を測定するときには、直接測定箇所に手を触れないよう十分注意してください。感電する恐れがあります。

製品を安全にご使用いただくために

⚠ 注意

Ⓜ 入出力端子について

入力端子には、製品を破損しないために最大入力仕様が決められています。製品取扱説明書の“定格”欄、または“使用上のご注意”欄に記載された仕様を超えた入力は供給しないでください。製品故障の原因になります。また、出力端子へは外部より電力を供給しないでください。製品故障の原因になります。

Ⓜ 長期間使用しないとき

必ず電源プラグをコンセントから抜いておいてください。

《校正について》

製品は工場出荷時、厳正な品質管理のもと性能・仕様の確認を実施していますが、部品などの経年変化などにより、その性能・仕様に多少の変化が生じることがあります。製品の性能・仕様を安定した状態でお使いいただくため、定期的な校正をお勧めいたします。製品校正についてのご相談は、お買い上げになりました取扱代理店または当社各営業所へご連絡ください。

《日常のお手入れについて》

製品のケース、パネル、つまみなどの汚れを清掃する際は、シンナーやベンジンなどの溶剤は避けてください。塗装がはがれたり、樹脂面が侵されることがあります。ケース、パネル、つまみなどを拭くときは、中性洗剤を含ませた柔らかい布で軽く拭き取ってください。また、清掃のときは製品の中に水、洗剤、その他の異物などが入らないようご注意ください。製品の中に液体・金属などが入ると、感電および火災の原因となります。また、清掃のときは電源プラグをコンセントから抜いてください。

以上の警告事項および注意事項を守り、正しく安全にご使用ください。また、取扱説明書には個々の項目でも、注意事項が記載されていますので、使用時にはそれらの注意事項を守り正しくご使用ください。

取扱説明書の内容でご不審な点、またはお気づきの点がありましたら、当社の営業所までご連絡いただきますよう、併せてお願いいたします。

1. 概 要

VT-185、186、187型電子電圧計は、独立した交流電圧計を2台、同一筐体に組み込んだ2チャンネル電子電圧計です。

2針メーターの採用により、チャンネル間の比較測定が簡単にできるほか、普及型の電圧計としても、広帯域、超高感度、レンジ切換えのリモート操作可能などの特長があります。

周波数帯域は5 Hz～1 MHzまで、測定電圧範囲は0.3mV～100 V「VT-185：1 mV～300 V」まで、入力インピーダンスは10M Ω という使い易い仕様になっています。

生産ラインでの使用も考慮し、オプションによってリモート機能の取り付けができるようになっています。

特に、VT-187はリモート機能が内蔵されておりRT-62A（オプション）のコネクタを差し込むだけでリモート操作できます。

VT-187型は外観、定格ともVT-186型と同じですが、メーターの上部にレンジ表示（緑色LED）を備え、レンジ切換え時、特にリモートコントローラRT-62A（オプション）を使用したときのレンジ確認が容易にできるようになっています。

本説明書はVT-185、186、187の3機種共通で書かれています。

大部分は共通内容ですが、相違する部分についてはVT-185に関する部分を「 」書きで、その他は機種名を指定して表記しています。

2. 特 長

- ⊙回路方式は、正負2電源のものを2回路実装してあるので直流バイアスが非常に安定で、過大入力による回復時間も短くなっています。
- ⊙2チャンネル電圧計としては、形状も小型にできており、大型の2針メーターの採用により、目盛も読み取り易くなっています。
- ⊙目盛板は、2色刷で4重目盛になっており、指針も赤黒2色になっているので、正確に早く読み取ることができます。
- ⊙裸特性が正確に計算された増幅回路に、精度1%の金属被膜抵抗で負帰還をかけることにより、調整トリマが非常に少なくなっていますので、経年変化の心配がありません。
- ⊙入力抵抗は、各レンジとも10M Ω 、並列容量45pF以下です。
- ⊙減衰器は、リレーとFETスイッチで切り換えており、ロータリースイッチで直接切り換える方式に比べて信頼度、S/N比、チャンネル間クロストークなどが良くなっています。
- ⊙VT-187はレンジ切換えを間接的に行うリモート機能を内蔵しておりますのでRT-62A（オプション）のコネクタを背面パネルに差し込むだけでレンジ切換えをリモート操作することができます。
- ⊙レンジ切換えは、2チャンネル各々独立に設定することも連動で使うことも可能になっています。
- ⊙GND MODE切換えスイッチにより、フローティングとしても使用できます。

3. 定 格

【電圧計】	
測定電圧範囲 (12レンジ)	電圧 : 0.3mV~100V (0.3mV/1mV/3mV/10mV/30mV/100mV/ 0.3V/1V/3V/10V/30V/100V) 「1mV~300V (1mV/3mV/10mV/30mV/100mV/300mV/ 1V/3V/10V/30V/100V/300V)」 フルスケール dB : -90dB~+40dB 「-80dB~+50dB」 (0dB=1V) dBm : -90dBm~+42dBm 「-80dBm~+52dBm」 (0dBm=1mW、600Ω)
指示確度	フルスケールの±3%以内 (1kHz基準)
周波数特性	5Hz~1MHz ±10% 10Hz~500kHz ±5% 20Hz~200kHz ±3% 30Hz~100kHz ±2% (1kHz基準)
入力インピーダンス	10MΩ±5%、並列容量45pF以下
最大入力電圧 △	500V (DC+ACpeak) 1V~100V 「1V~300V」レンジ 100V (DC+ACpeak) 0.3mV~300mV 「1mV~300mV」レンジ
電圧変動	電源電圧±10%変動に対して、フルスケールの±0.5%以内
残留電圧	30μV以下 (0.3mVレンジ) 「20μV以下 (1mVレンジ)」 入力ショートにて
クロストーク	80dB以上 (単独時、片側600Ω終端) 50dB以上 (連動時、片側600Ω終端)
【増幅器】	
利得	約70dB 「約60dB」
出力電圧	1Vrms (フルスケール) ±20%
出力抵抗	600Ω±20% (1kHzにて)
歪率 (1kHz時)	フルスケールにおいて1%以下 (0.3mV、1mV、1VレンジについてはS/Nにて規格する) 「1mV、1VレンジはS/Nにて規定する」
S/N	フルスケールにおいて40dB以上 (0.3mVレンジは30dB以上)
周波数特性	5Hz~500kHz (±3dB以内)

【温度特性】		
温度係数	±0.08%/°C	
【設置環境】：屋内使用に限定		
仕様保証温度	10°C～40°C、相対湿度80%以下	
動作温度	0°C～50°C、相対湿度80%以下	
高度	海拔2000m以下	
過電圧カテゴリー	II	
汚染度	2	
【電源部】		
電源電圧	AC100V ±10% 50Hz/60Hz	
消費電力	最大11W	
寸法	128(128)(W) × 190(210)(H) × 239(269)(D) mm ()内は突起物を含む	
重量	VT-185, VT-186	VT-187
	約3.1kg	約3.2kg
【付属品】		
電源コード	1本	
入力コード	CA-41P 2本	
取扱説明書	1部	
調整用ドライバ	1本	
【適合規格】 [VT-186のみ]		
EMI	EN55011 (1991) CLASS B	
Immunity	IEC801-2 (1991) 8kVAD	
	IEC801-3 (1984) 3V/m	
	IEC801-4 (1988)	

製品仕様の仕様／定格は、予告なく変更されることがあります。

4. パネル面の説明

4-1 前面パネル

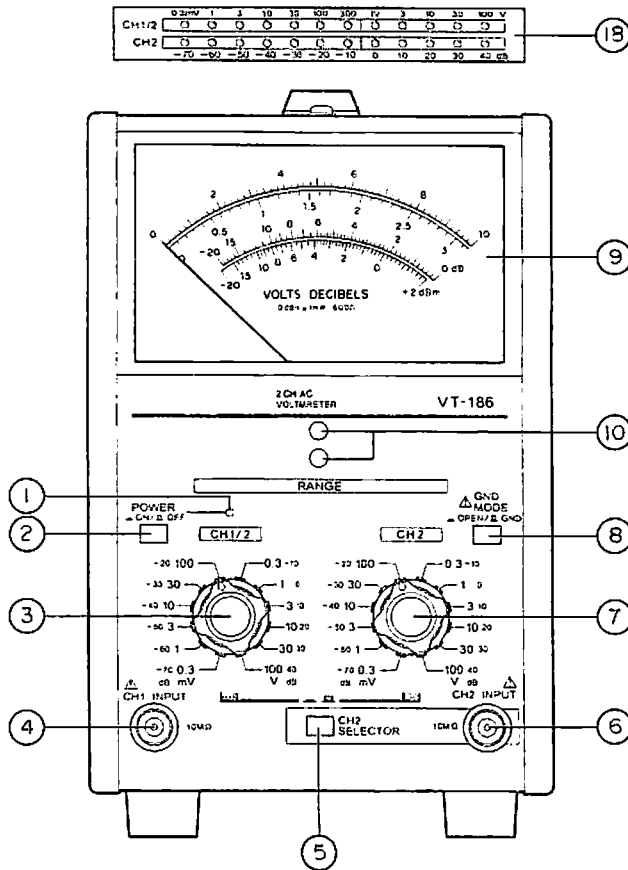


図 1

- ① ON表示LED
- ② POWER ON/ OFF
Power ON/OFFスイッチ
- ③ RANGE-CH1/2
CH1、CH2減衰器RANGE切換えスイッチ



④ CH1 INPUT

CH1入力接栓

 注意

スペック以上の過大入力電圧を入れないように注意してください。

⑤ CH2 SELECTOR

単独 () — 連動 () 切換えスイッチ

⑥ CH2 INPUT

CH2入力接栓

⑦ RANGE-CH2

CH2減衰器RANGE切換えスイッチ連動時は機能しません。

⑧ GND MODE  OPEN/  GND

フローティングスイッチ

 注意

GND MODEをOPENした場合、筐体とCH1またはCH2の入力端子のグラウンドの間に電圧が発生する場合がありますので、注意してください。

⑨ メーター (2針)

⑩ メーター零点調整器

CH1 (上)、CH2 (下)

VT-187型のみ

⑪ レンジ表示ランプ

4-2 背面パネル

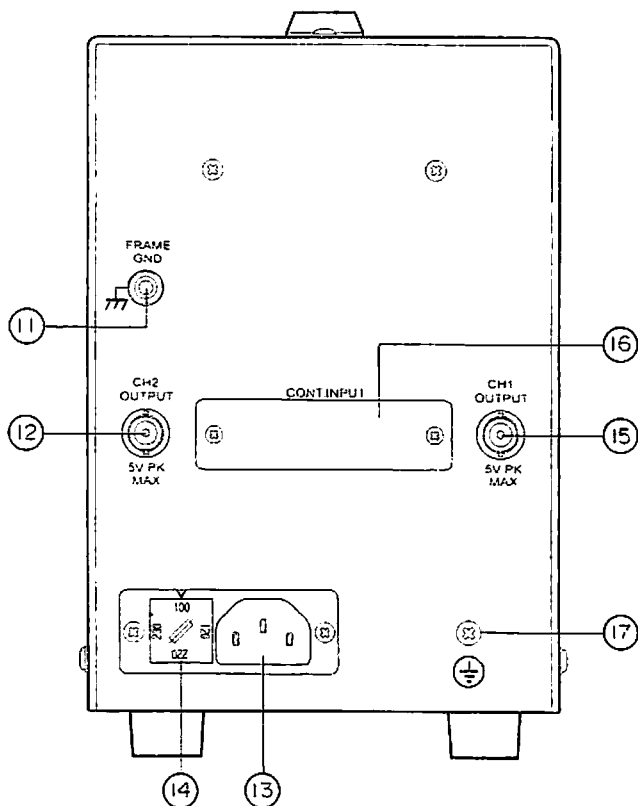


図 2

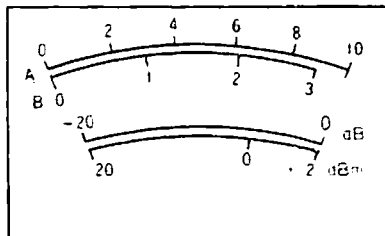
- ⑪ Frame GND
フレームGNDターミナル
- ⑫ CH2 OUTPUT
CH2モニタアウトプット
- ⑬ 電源コネクタ
- ⑭ 電源電圧切換え器兼ヒューズホルダ
- ⑮ CH1 OUTPUT
CH1モニタアウトプット
- ⑯ CONT. INPUT
VT-185、186型はリモート用コネクタ取付穴
VT-187型はリモート用コネクタ
- ⑰ 保護導体端子

5. 使 用 法

5-1 動 作 (「 」内はVT-185の場合)

- 1) ON/OFFスイッチ②を押すとLED①が点灯し、電源が入ったことを示します。
- 2) CH1 INPUT④、CH2 INPUT⑥にそれぞれ測定用ケーブルを接続します。
- 3) CH1、CH2を独立でレンジを切り換えたい場合はCH2 SELECTORスイッチ⑤を引き出した状態 () にします。
CH1、CH2を同一レンジで切り換えたい場合は、CH2 SELECTORスイッチを押し込んだ状態 () にすると、CH1/2 RANGE切換えスイッチ③で、CH1、CH2両方同時にレンジを切り換えることができます。
- 4) RANGE切換えスイッチ③、⑦を、各々100V「300V」に設定します。
なお、直流に重畳した交流電圧を測定する場合は、必ずRANGE切換えスイッチを100V「300V」にしてから、測定点に接続してください。
これをおこたりますと、直流電圧により大きなサージ電圧がかかり、本器を焼損する恐れがあります。
- 5) GND MODEスイッチ⑧はOPEN () にしますとCH1のGND、CH2のGNDが独立になります。
GND () にしますと、CH1のGND、CH2のGND、ケースのGNDが全て接続された状態になります。通常の測定ではGND () 状態で使用してください。
- 6) 測定用ケーブルを各々測定点に接続します。
- 7) RANGE切換えスイッチ③、⑦を、各々メーターの振れが目盛の1/3以上振れるレンジに設定して、目盛を読み取ります。
- 8) CH2モニタアウトプット⑩、CH1モニタアウトプット⑮には、それぞれのチャンネルにおいて設定レンジに関係なくメーターフルスケール時に1Vrmsの信号が出力されます。出力インピーダンスは600Ωです。

VT-185、186、187



1. 電圧目盛

0～10㉓と0～3㉔の黒色2重目盛、2重印字で表示されています。

RANGE切換えスイッチが1Vレンジのときは、0～10㉓目盛のフルスケール10が1Vになり、300mVのときは0～3㉔の目盛のフルスケール3が300mVになります。その他のレンジでも同様つねにRANGE切換えスイッチの設定位置の指示は、指示計のフルスケールの値です。

(2) dB目盛

dB目盛は一般にはdBVと呼ばれ、 $1\text{V} = 0\text{dB}$ としてあります。0～10㉓目盛の10を0dBとした電圧比目盛が赤色で表示されています。RANGE切換えスイッチは10dBステップ×12レンジですから、0.3mV「1mV」から100V「300V」まで110dBの減衰比になります。したがって、RANGE切換えスイッチが㉓で1V基準にすると、レンジ切換えで-70dB (0.3mV)「-60dB (1mV)」、さらに目盛で-20dB (0.03mV)「-20dB (0.1mV)」の読み取りが可能ですから電圧比で(1V～0.3mV) -90dB「(1V～0.1mV) -80dB」連続して測定することができます。

-90dB「-80dB」のときはS/Nが約10dB「約20dB」になります。また⊕方向へは、電圧比で(1V～100V) +40dB「(1V～300V) +50dB」まで連続して測定することができます。

(3) dBm目盛

一般に電圧計では、600Ωの抵抗負荷に生ずる電圧が0.775V（したがってその電力が1mW）のときを基準レベル（すなわち0dBm）としてあります。したがって測定回路のインピーダンスが600Ωの純抵抗のとき、dBm目盛を用いて測定すれば上記の基準レベルに対する電力レベルを求めることができます。また、600Ω負荷でなく特定の抵抗負荷で（例えば10kΩ）測定したdB表示をする場合にdBsとすることがあります。

5-2 リモートコントロールの使い方

本器の大きな特長で、リモートコントロールがオプションにより可能になっています。VR-187型はRT-62A（オプション）を背面パネルのコネクタに接続するだけで、レンジの切換え操作をリモートコントロールできます。

VT-185、186型では、RT-61A（オプション）を利用してのリモートコントロールが可能です。その際は、背面パネルの目隠し板をはずして、RT-61A付属のコネクタを取り付け、プリント板のコネクタに接続する必要があります。

詳しくはRT-62A、RT-61Aの取扱説明書をご覧ください。

6. 使用例

交流電圧計として、正弦波の電圧測定がおもな用途ですが、次に示すように色々な応用が考えられます。

1. 増幅回路の利得測定

CR発振器を被測定増幅器の入力に接続し、図4に示すように、A点、B点を本器で測定します。

A点、B点は、被測定回路の任意の点です。

A点、B点の信号レベルが、それぞれ a dB、b dBと測定された場合、A点の信号は、B点で (b - a) dB増幅されていることになります。

この方法は、負帰還の掛かった回路にも応用でき、負帰還の掛かったままの状態での回路の各部分の特性を測定することができます。またCR発振器の発振周波数を変化させることにより、被測定回路の周波数特性も測定することができます。

図5に示す負帰還増幅回路の特性 (A、B間の利得) を計算してみます。

A点の測定値がCH1、-60dBレンジで+1.5dB、B点の測定値がCH2+10dBレンジで-4dBである場合、A～B間の利得は、

$$(+10\text{dB} - 4\text{dB}) - (-60\text{dB} + 1.5\text{dB}) = 54.5\text{dB}$$

となります。本器には、独立した2つの電圧計が組み込まれているので、2点間の利得は、直読することが可能です。

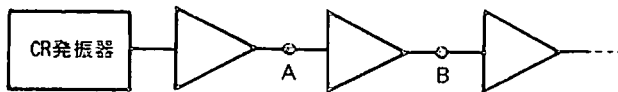


図 4

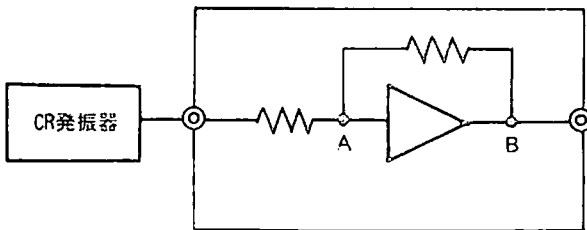


図 5

2. ひずみ波の電圧測定

本器のメーターは、正弦波入力に対して実効値目盛になっていますが、任意の入力波形に対しても同様に絶対平均値に比例して振れます。入力波形の波形率（実効値／絶対平均値）および波高率（最大値／実効値）がわかっている場合は、次に示すように実効値と最大値を求めることができます。

メーターの指示 = x の場合

$$\text{絶対平均値} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} x \approx 0.9x$$

実効値 = 絶対平均値 × 波形率

最大値 = 実効値 × 波高率

方形波の場合、波形率 = 1、波高率 = 1 ですから、

$$\text{絶対平均値} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} x \approx 0.9x$$

実効値 = $0.9x$

最大値 = $0.9x$

ノコギリ波の場合、波形率 = $\frac{2}{\sqrt{3}}$ 、波高率 = $\sqrt{3}$ ですから、

$$\text{絶対平均値} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} x \approx 0.9x$$

$$\text{実効値} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} \times \frac{2}{\sqrt{3}} x = \frac{4\sqrt{2}}{\pi\sqrt{3}} x \approx 1.04x$$

$$\text{最大値} = \frac{4\sqrt{2}}{\pi\sqrt{3}} \times \sqrt{3} x = \frac{4\sqrt{2}}{\pi} x \approx 1.9x$$

3. 2CH電圧計の特長を生かした使い方

本器は、入力がCH1、CH2の2系統で、指示計は2針のメーターになっていますので、この特長を生かすと次に示す例のように、信号源が2系統ある電子機器の測定に威力を発揮します。

たとえば、ステレオのR、Lの特性測定には、1CHの電子電圧計を2台使用する場合に比べて非常に使い易くなります。

7. 保 守

上記以下の作業は、必ず電源コードのプラグをコンセントから抜いた状態で行ってください。

1. ヒューズ交換

ヒューズが切れますと本器は動作しません。ヒューズが切れた場合、その原因を調べ、背面パネルのヒューズホルダのキャップを⊖ドライバではずして取り出し、新しいヒューズと交換してください。

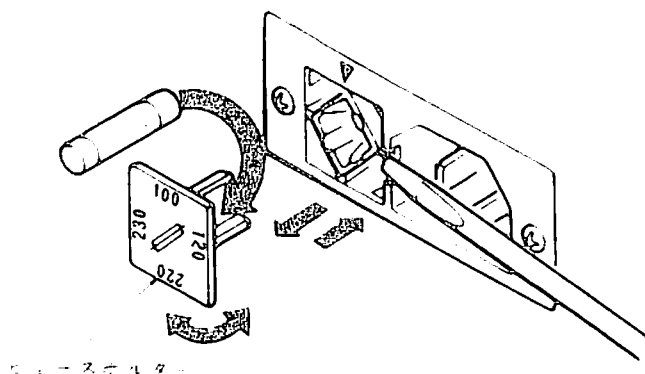
100V、120V : 315mA (タイムラグヒューズ)

2. 電源電圧の変更

セット背面のヒューズホルダを⊖ドライバではずし、▽印に希望する電圧表示を合わせて差し込んでください。

なお、100V、120Vから220V、230Vに換える場合は、ヒューズおよび電源コードの変更が必要になりますのでお止めください。

AC220V以上に電源電圧を変更したい場合は、当社営業所までご連絡ください。当社サービスマンが変更します。



ヒューズホルダ

図 8

(1) 周波数特性

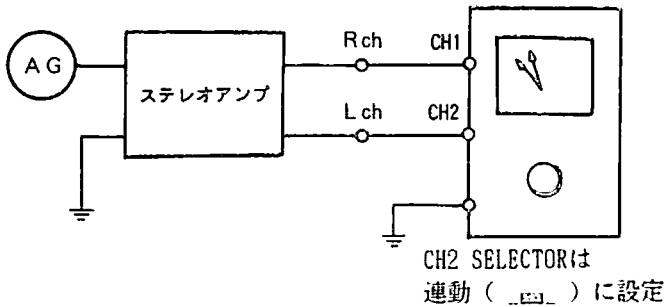


図 6

この場合は、R、Lの出力にほとんど差はないものと考えられますので、レンジ切換えは連動で使います。GND MODEは、普通はGNDで測定します。ステレオアンプの出力部の方式によっては、電圧計側でR、Lのコモン接続ができない場合があります。そのときは、GND MODEをOPENに切り換えて、本器のGND端子（背面パネル）とアンプのGND端子を結んでください。

(2) クロストーク特性

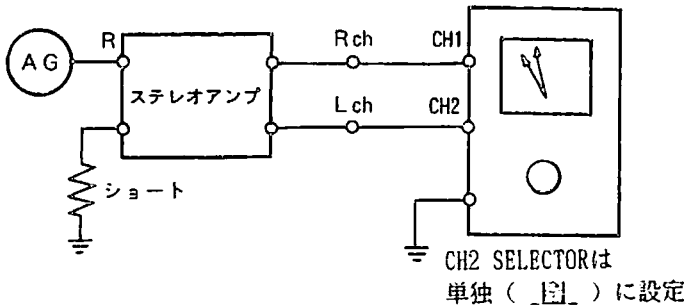


図 7

この場合は、R、Lの出力に大きな差がありますので、レンジ切換えは単独にします。そして各々目盛の読みやすいレンジに設定します。GND MODEは(1)の場合と同じで、ハム影響を受けないような接地法を選んでください。

8. 調 整

本器は、ケースを取り付けたまま側面の調整穴から調整できます。すでに調整済みになっていますが、再調整の際は、電源電圧を校正のうえ、校正済みの測定器を使用して下記の要領で行ってください。

調整器はメインユニットに付いており、ケース側面より調整します。

調整用VR	動作説明
TC101	第一減衰器調整用トリマコンデンサ
VR101	第一減衰器調整用ボリューム
VR102	メーターアンプ調整用ボリューム

- 1) 電源を投入する前に、メーターの針が正確に“0”を指示するようにメーター零点調整器を調整してください。(CH1は上、CH2は下のビス)
- 2) CH2セレクト^⑤を単独側に設定します。
- 3) 電圧計校正器の出力(周波数1kHzまたは400Hz)を、CH1 INPUT端子^④に接続してください。
- 4) 校正器の出力電圧を30mV、CH1のRANGE切換えスイッチ^③を30mVレンジに設定し、メーターがフルスケールを示すようにVR102を調整してください。
- 5) 校正器の出力電圧を10V、CH1のRANGE切換えスイッチ^③を10Vレンジに設定し、メーターがフルスケールを示すように、VR101を調整してください。
- 6) 校正器を取り外して、広帯域発振器をCH1 INPUT端子^④へ接続してください。
- 7) 発振器の周波数を1kHzに、本器のRANGE切換えスイッチ^③、^⑦を1Vレンジにそれぞれ設定し、メーターがフルスケールを指示するように発振器の出力電圧を設定してください。
- 8) 発振器の周波数を1kHzから50kHzに切り換え、メーターがフルスケールを指示するように、TC101を調整してください。
- 9) 調整手順2～7を再度実行してください。
- 10) CH2側についても、3～8の調整を行ってください。

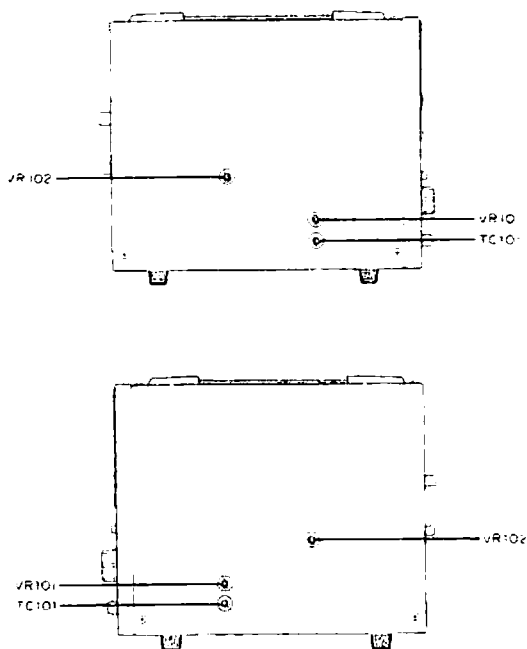


図 9 調整器

警告

調整は付属の調整ドライバを使用してください。
 他のドライバを使用した場合、感電する恐れがあります。

9. 使用上のご注意

- 1) 本器はON/OFFスイッチを入れるとすぐ動作しますが、正確な測定が必要な場合は、スイッチを入れてから5分間位ウォームアップして測定してください。
- 2) 本器を設置する場合、磁界あるいは、電界のとくに強いところは避けてください。
- 3) 付属のコード以外のものを入力コードとして使用する場合には、低容量のシールド線（同軸ケーブル）を使用してください。また、オーディオ周波数帯以上での測定の場合は、入力を 50Ω （または 600Ω など）でターミネイトしてください。
- 4) 本器の連続最大入力電圧は、RANGE切換えスイッチが -70dB ～ -10dB （ -60dB ～ -10dB ）に設定されている場合には、 100V （DC+ACpeak）ですから十分ご注意ください。
- 5) 本器は、高感度の電圧計ですので電源雑音やその他の微小雑音には、十分ご注意ください。
- 6) 温度、湿度の高い所へは、長時間放置しないようにしてください。
- 7) 独立した電圧計がCH2組み込まれた形になっていますので測定系によっては、GNDの取り方が問題になる場合があります。
その場合には、GND MODEをOPENにして、ノイズの影響が最小になるポイントに本器のGND端子を接続してください。
- 8) 本器は構造上、ON/OFFスイッチに関係なく、電源トランス一次側に電流が流れています。したがって、長時間本器を使用しない場合はACコンセントよりプラグを抜いてください。

サードパーティに商品に関するお問い合わせは上記営業所をご利用ください。

仙台営業所	〒981-0914	仙台市青葉区境通雨宮町 4-11	TEL (022) 301-5881
北関東営業所	〒360-0033	埼玉県熊谷市曙町 1-67-1	TEL (048) 526-6507
首都圏第一営業所	〒194-0004	東京都町田市鶴間 1850-1	TEL (042) 788-4821
首都圏第二営業所	〒194-0004	東京都町田市鶴間 1850-1	TEL (042) 788-4822
名古屋営業所	〒462-0853	名古屋市北区志賀本通 1-38	TEL (052) 917-2340
大阪営業所	〒567-0868	大阪府茨木市沢良直西 1-2-5	TEL (072) 638-9695

<http://www.texio.jp>

東京都町田市鶴間 1850-1 〒194-0004

株式会社 テクシオ

TEXIO

TEXIO

2 CHANNEL AC VOLT METER 雙通道交流電壓計

VT-185

VT-186

VT-187

INSTRUCTION MANUAL

使用說明書

TEXIO CORPORATION

SAFETY

Ⓢ Power Source

This equipment operates from a power source that does not apply more than 250 V rms between the supply conductors or between either supply conductor and ground. A protective ground connection by way of the grounding conductor in the power cord is essential for safe operation.

Ⓢ Grounding the Product

This equipment is grounded through the grounding conductor of the power cord. To avoid electrical shock, plug the power cord into a properly wired receptacle before connecting to the equipment input or output terminals.

Ⓢ Use the Proper Power Cord

Use only the power cord and connector specified for your product.

Ⓢ Do not Remove Cover or Panel

To avoid personal injury, do not remove the cover or panel. Refer servicing to qualified personnel.

安全注意事項

Ⓢ 電源

此儀器所使用之電源，不論在火線和水線之間，或二者與地線之間，皆不得超過 250Vrms。另外電源線之地線，也要確實接地，才能確保安全使用。

Ⓢ 儀器之接地

此儀器是通過電源線上之地線接上保護地。為避免觸電，在接上輸入或輸出端子之前，須把電源線插上有正確接線之插座上。

Ⓢ 使用適當之電源線

此儀器只可接指定的電源線及連接線。

Ⓢ 勿打開上蓋或前後板

為避免個人受傷，切勿打開上蓋或前後板，請找有資格人士為您服務。

Ⓢ Voltage Conversion

If the power source is not applied to your product, please refer to changing the line voltage.

Ⓢ Use the Proper Fuse

To avoid fire hazard, use a fuse of the correct type.

Ⓢ Do not Operate in Explosive Atmospheres

To avoid explosion, do not operate this product in an explosive atmosphere.

Ⓢ If the equipment is used in a manner not specified, the protection provided by the equipment may be impaired.

Ⓢ 電壓轉換

如果儀器之電源電壓設定與電源不符，請參照更改電源電壓設定。

Ⓢ 使用適當之保險絲

為避免火災，請使用正確類型之保險絲。

Ⓢ 不可於爆炸性環境下使用

為避免發生爆炸，切勿於爆炸性環境下使用此儀器。

Ⓢ 不正當之使用，有可能會損壞此儀器的保護線路。

CONTENTS

SAFETY

1. GENERAL	1
2. FEATURES	3
3. SPECIFICATIONS	5
4. FUNCTIONAL CONTROLS	11
4-1 Front Panel	11
4-2 Rear Panel	14
5. OPERATION	16
5-1 Set-up	16
5-2 How to Use Remote Control Function	20
6. APPLICATIONS	21
7. MAINTENANCE	27
8. ALIGNMENT	30
9. CAUTIONS FOR USE	33

目 錄

安全注意事項

1. 概要	1
2. 特性	3
3. 規格	8
4. 功能說明	11
4-1 前板	11
4-2 後板	14
5. 操作說明	16
5-1 裝設	16
5-2 遙控器之使用	20
6. 應用	21
7. 保養	27
8. 調整	30
9. 使用注意事項	33

1. GENERAL

VT-185, VT-186, and VT-187 are dual-channel electronic voltmeter sets having two independent AC voltmeters in a single cabinet. Two-pointer meter allows easy dual measurements and inter-channel comparisons.

VT-185, VT-186, and VT-187 also are wideband, high sensitive voltmeter for use anywhere voltage measurements are made, with a remote control unit. The easy-to-use voltmeter provides frequency response as wide as 5Hz to 1MHz, measurable range from 0.3mV 「1mV」 to 100V 「300V」, and input impedance of 10M Ω . The optional remote control feature is convenient for measurement in production lines.

The Model VT-187 is same as VT-186 type in design and specifications. Range indicator lamp is prepared on the top side of dual pointer meter and remote control of range switching is available to check the input range.

VT-187 is measuring range can be remotely controlled by RT-62A. (VT-185, VT-186: RT-61A)

1. 概 要

VT-185、VT-186 及 VT-187 為雙通道交流電壓計，在單一儀器內擁有兩組獨立之交流電壓計。採用雙針電錶，可簡單同時測量兩點之電壓及兩通道之間的比較。

除此以外，對普及型之電壓計而言，VT-185、VT-186 及 VT-187 尚具有寬頻帶、高靈敏度及用遙控器切換檔位之優點。





此電壓計之頻率範圍從 5Hz 至 1MHz，測量電壓之範圍從 0.3mV 「1mV」至 100V 「300V」，及輸入阻抗為 10M Ω 。

對於生產線上的使用，其遙控器（選擇性配性）的功能，可帶來測量上之便利。

VT-187 之設計及規格與 VT-186 相同，其雙針電錶上之檔位顯示 LED，在使用遙控器時，能容易確認檔位。

VT-187 之遙控器為 RT-62A。(VT-185 及 VT-186:RT-61A)

As marked on equipment





Symbol	Explanation/Description
	Caution. refer to accompanying documents for details
	Protective conductor terminal
	Frame or chassis terminal
	Function earth terminal

This manual covers three models, VT-185, VT-186 and VT-187.

Most description are common to these models.

Where there are differences, the descriptions for the VT-185 are shown enclosed by 「」.

產品上標記說明

符 號	符 號 說 明
	注意，詳細參考相關之事項
	保護導體端子
	機殼接地端子
	訊號接地端子

此使用說明書涵蓋 VT-185, VT-186 及 VT-187 三機種。

大部分之描述為共同部份，如有分別時，對於 VT-185 之說明，將表示於「」之內。

2. FEATURES

- ④ Two power source circuits, positive and negative, are provided for very stable DC bias and recover from any overload in a very short time.
- ④ Small-sized compact construction is easy to carry and large-sized two-pointer meter is easy to read.
- ④ Four-scale dial plate and red and black pointers allow quick, and accurate voltage reading.
- ④ Number of adjusting trimmers are minimized with amplifiers that are precisely calculated in open loop gains and are negative feedbacked through metal-film resistors as accurate as 1%. Amplifier characteristics therefore are free from secular change.
- ④ Input impedance is as high as $10M\Omega$ on all ranges and its parallel capacitance less than $45pF$.

2. 特 性

- ④ 線路採用正負雙電源，所以直流偏壓非常穩定，並且當過大輸入電壓發生時，擁有優良之恢復特性。
- ④ 小巧型雙通道電壓計，攜帶方便，因採用大型雙針電錶，易於辨識與閱讀。
- ④ 刻度板採用兩色印刷，四種不同刻度及紅、黑兩色指針，能迅速而且準確的得到電壓讀值。
- ④ 準確計算放大器開回路之增益及用高準確1%金屬皮膜電阻做負回饋線路，讓調準點之數量達到最少。因此放大器之特性，不必顧慮長期使用的變化。
- ④ 在所有的檔位，輸入電阻都可高達 $10M\Omega$ ，而且它的並列電容，只有 $45pF$ ，或者更低。

- ⊗ Indirect attenuator switching by relay and FET (field-effect-transistor) switch provide higher reliability, signal-to-noise ratio, and inter-channel crosstalk than most previous direct method of rotary switch.
- ⊗ Remote range selection is possible in a simple way that optional remote control unit "RT-62A" can be connected to VT-187, since is attached remote function. (VT-185, VT-186: RT-61A)
- ⊗ Two channel range setting can be made either individually or together (in interlocked manner).
- ⊗ A ground mode selector may float measuring circuit above ground.

- ⊗ 衰減器是用繼電器與場效電晶體開關，間接切換檔位，比用一般旋鈕開關直接切換，在可靠度，訊號雜訊比，及通道之間的串音，都比較優良。
- ⊗ VT-187 內置遙控線路，只要把 "RT-62A" 接到 "VT-187" 之後板遙控連接器上，就能利用遙控器切換檔位。
- ⊗ 兩通道之檔位能夠單獨切換，或者一致切換。
- ⊗ GND made 切換開關，能把訊號地與外殼地切離。

3. SPECIFICATIONS


【Meter Section】	
Measurable	voltage : 0.3mV to 100V in 12 ranges: 0.3mV, 1mV, 3mV, 10mV, 30mV, 100mV, 0.3V, 1V, 3V, 10V, 30V and 100V full scales. 「1mV to 300V in 12 ranges: 1mV, 3mV, 10mV, 30mV, 100mV, 300mV, 1V, 3V, 10V, 30V, 100V, 300V full scales.」 dB : -90 to +40dB 「-80 to +50dB」 (OcB=1V) dBm : -90 to -42dBm 「-80 to +52dBm」 (OcBm=1mW, 600Ω)
Error	Within $\pm 3\%$ of full scale at 1kHz.
Frequency response	$\pm 10\%$ at 5Hz to 1MHz, $\pm 5\%$ at 10Hz to 500kHz, $\pm 3\%$ at 20Hz to 200kHz and $\pm 2\%$ at 30Hz to 100kHz as referenced to 1kHz response.
Input impedance	10MΩ $\pm 5\%$, with less than 45pF parallel capacitance.
Max. input voltage <u>4</u>	500V (DC+ACpeak): 1V to 100V 「300V」 range 100V (DC+ACpeak): 0.3mV 「1mV」 to 300mV range
Stability	Within $\pm 0.5\%$ of full scale for $\pm 10\%$ line voltage fluctuation.
Residual voltage	Less than 30 μ V 「20 μ V」 with input shorted on 0.3mV 「1mV」 range
Crosstalk	Individual: Less than -80dB with other input terminated with 600Ω. Interlock : Less than -50dB with other input terminated with 600Ω.

【Amplifier Section】	
Gain	Approx. 70dB 「60dB」
Output voltage	1Vrms (full scale) $\pm 20\%$
Output impedance	600 Ω $\pm 20\%$ at 1kHz
Distortion	Less than 1% at full scale. (Rated by signal-to-noise ratio in 0.3mV, 1mV and 1V ranges.) 「(Rated by signal-noise ratio in 1mV and 1V ranges.)」
Signal-to-noise ratio	Over 40dB at full scale. (Over 30dB at 0.3mV range)
Frequency response	Within ± 3 dB at 5Hz to 500kHz.
【Environmental】 : Indoor use only	
Coefficient	$\pm 0.08\%/^{\circ}\text{C}$
Temperature	within specification: 10 to 40 $^{\circ}\text{C}$ full operation : 0 to 50 $^{\circ}\text{C}$
Relative humidity	Less than 80%
Maximum altitude	2000m
Overvoltage category	II
Pollution degree	2
【Power Supply Section】	
Line voltage	100, 120, 220, 230VAC $\pm 10\%$, 50/60Hz
Power consumption	Max. 11W
【Dimensions】	128(128)(W) \times 190(210)(H) \times 239(269)(D) mm Values in () include protrusions.

【Net weight】	VT-185, VT-186	VT-187
	Approx. 3.1kg	Approx. 3.2kg
【Accessories】		
Power cable	1 pc.	
Input cable	CA-41P	2 pcs.
Replacement fuse	1 pc.	
Instruction manual	1 copy	
Adjust driver	1 pc.	
【REGULATORY INFORMATION】 VT-186 only		
EMI	EN55011 (1991) CLASS B	
Immunity	IEC801-2 (1991) 8kVAD	
	IEC801-3 (1984) 3V/m	
	IEC801-4 (1988)	

☒ The above specifications are subject to change without notice.

3. 規 格

【電壓計】	
可測量範圍	電壓：由0.3mV至100V共分12檔： 0.3mV, 1mV, 3mV, 10mV, 30mV, 100mV, 300V, 1V, 3V, 10V, 30V及100V滿刻度 「由1mV至300V共分12檔： 1mV, 3mV, 10mV, 30mV, 100mV, 300mV, 1V, 3V, 10V, 30V, 100V及300V滿刻度」 dB：-90至+40dB「-80至+50dB」(0dB=1V) dBm：-90至+42dBm「-80至+50dBm」 (0dBm=1mW, 600Ω)
誤差	1kHz測量下，滿刻度±3%以內
頻率響應	5Hz至1MHz, ±10% 10Hz至500kHz, ±5% 20Hz至200kHz, ±3% 30Hz至100kHz, ±2% 以1kHz讀值作參考點
輸入阻抗	10MΩ ± 5%, 並聯電容小於45pF
最高輸入電壓 	500V(DC+ACpeak) 1V至100V「300V」檔 100V(DC+ACpeak) 0.3mV「1mV」至300mV檔
穩定度	電源電壓作±10%改變所造成之影響為滿刻度±0.5%以內
殘餘電壓	在0.3mV「1mV」檔，輸入端子短路情況下，低於30μV「20μV」
串音	獨立：當另一輸入端子接上600Ω終端子時，低於-80dB。 一致：當另一輸入端子接上600Ω終端子時，低於-50dB。

【放大器】	
增益	約 70dB 「 60dB 」
輸出電壓	滿刻度時為 $1V_{rms} \pm 20\%$
輸出電阻	1kHz 測量下 $600 \Omega \pm 20\%$
失真	滿刻度時低於 1% (在 0.3mV, 1mV 和 1V 檔以信號雜音比規定之) 「(在 1mV 和 1V 檔以信號雜音比規定之)」
信號雜音比 (S/N)	滿刻度時超 40dB 「 0.3mV 檔時大於 30dB 」
頻率響應	5Hz 至 500kHz $\pm 3\text{Hz}$ 以內
【環境】(只可室內使用)	
溫度系數	$\pm 0.08\% / ^\circ\text{C}$
溫度	規格範圍：10 至 40°C 操作範圍：0 至 50°C
相對濕度	低於 80%
海拔高度	海拔 2000m 以下
過荷電壓類別	II
污染度	2
【電源】	
電源電壓 / 頻率	100/120/220/230VAC $\pm 10\%$, 50/60Hz
消耗功率	最高 11W
【尺寸】	128(128)(W) \times 190(210)(H) \times 239(269)(D)mm () 內為包括突出部位之數值

【淨重】	VT-185, VT-186	VT-187
	約 3.1kg	約 3.2kg
【附屬品】		
電源線	1 條	
輸入訊號線	CA-41P 2 條	
備用保險絲	1 枚	
說明書	1 本	
調整棒	1 支	
【適用規格】只適用於 VT-186		
EMI	EN55011 (1991) CLASS B	
Immunity	IEC801-2 (1991) 8kVAD	
	IEC801-3 (1984) 3V/m	
	IEC801-4 (1988)	

圖上述規格有任何更變，將不會發出通知。

4. FUNCTIONAL CONTROLS

4. 功能說明

4-1 Front Panel

4-1 前板

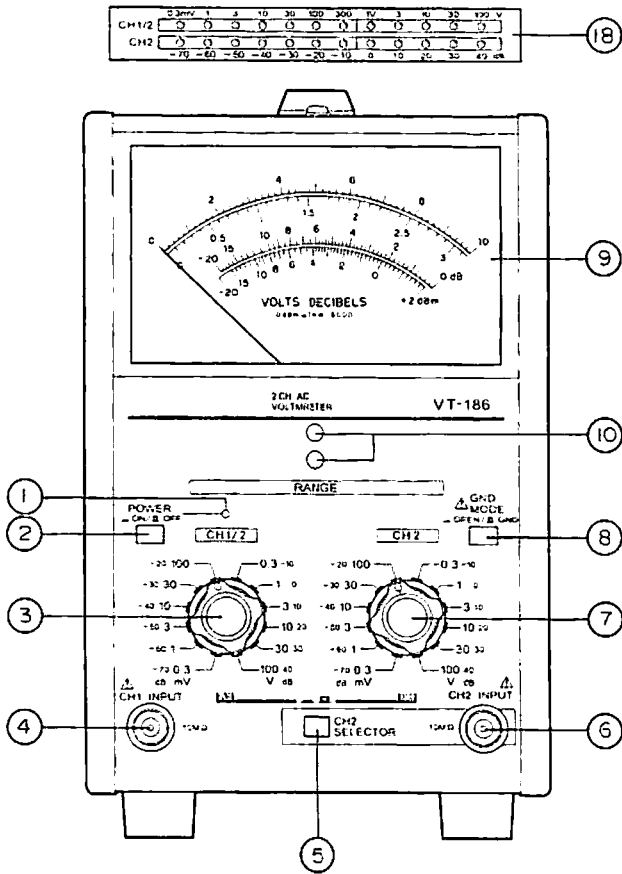


Fig. 1



- ① Power-on indicator (LED)
- ② Power ON ON/ OFF OFF switch
Power on-off switch
- ③ RANGE-CH1/2
Channel 1 and 2 attenuator range selector
- ④ CH1 INPUT
Channel 1 input connector

ATTENTION

Please pay attention not to put maximum input voltage or more in VT.

- ⑤ CH2 SELECTOR
Individual-interlock range setting selector
- ⑥ CH2 INPUT
Channel 2 input connector
- ⑦ RANGE-CH2
Channel 2 attenuator range selector
- ⑧ GND MODE OPEN OPEN/ GND GND
Negative input floating switch

- ① Power on LED
電源接通顯示 LED
- ② Power ON ON/ OFF OFF
電源開關
- ③ RANGE-CH1/2
通道 1 與 2 之檔位選擇旋鈕
- ④ CH1 INPUT
通道 1 之輸入端子

注意

請留意輸入之電壓不可超過最高輸入限壓

- ⑤ CH2 SELECTOR
獨立 獨立 / 一致 一致檔位選擇開關
- ⑥ CH2 INPUT
通道 2 之輸入端子
- ⑦ RANGE-CH2
通道 2 之檔位選擇旋鈕
- ⑧ GND MODE OPEN OPEN/ GND GND
訊號地與外殼地切離開關。

ATTENTION

When GND MODE is opened, please pay attention to the generated voltage between CH1 or CH2 terminal GND and casing GND.

- ⑨ Dual-pointer meter
- ⑩ Meter zero-adjust trimmer
CH1 (high), CH2 (low)

VT-187 type Only

- ⑪ Range indicator lamp

注意

當 GNDMODE 爲 上 OPEN，請注意通道 1 或 2 之訊號 GND 與外殼 GND 之間產生之電壓。

- ⑨ 雙針電錶
- ⑩ 電錶零點調整螺絲
頻道 1(上)、頻道 2(下)

只適用於 VT-187

- ⑪ 檔位顯示燈

4-2 Rear Panel

4-2 後板

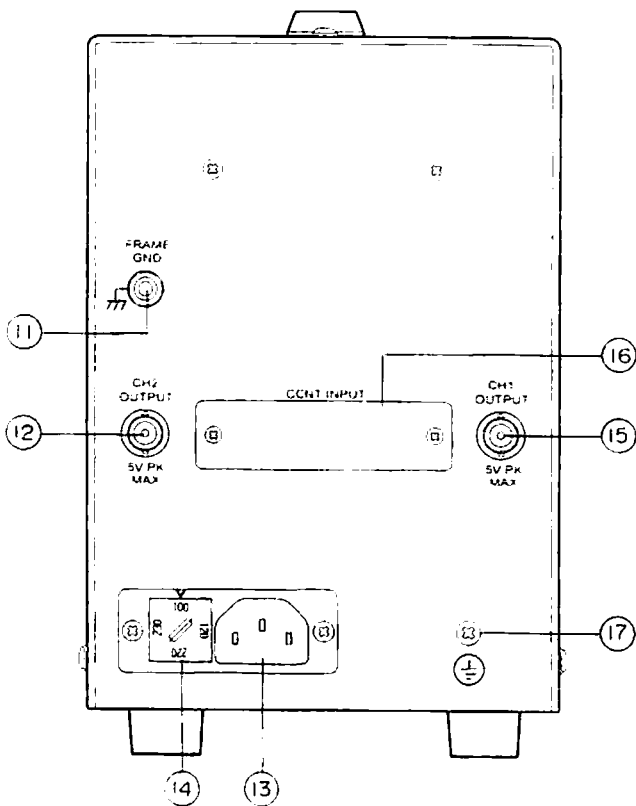


Fig. 2

圖 2

- ⑪ Frame GND
Frame terminal
- ⑫ OUTPUT-2
Channel 2 monitor output connector
- ⑬ Power cable connector
- ⑭ Fuse holder. Line voltage selector
- ⑮ OUTPUT-1
Channel 1 monitor output connector
- ⑯ CONT-INPUT
VT-186 type: Remote control mounting hole
VT-187 type: Connector for remote control
- ⑰ Protective conductor terminal

- ⑪ Frame GND
外殼接地端子
- ⑫ CH2 OUTPUT
通道 2 之輸出端子
- ⑬ 電源連接器
- ⑭ 電源電壓設定器及保險絲固定槽
- ⑮ CH1 OUTPUT
通道 1 之輸出端子
- ⑯ CONT-INPUT
VT-185 及 VT-186 : 遙控連接器之檔板
VT-187 : 遙控連接器
- ⑰ 保護導體端子

5. OPERATION



5-1 Set-up



- 1) Press the ON/OFF pushswitch ② in. The Power-on indicator ①, a light-emitting diode, will light, indicating that power has been applied.
- 2) Plug the signal cables into the CH1 and CH2 INPUT connectors ④ and ⑥.
- 3) CH2 SELECTOR ⑤, with the switch released (獨立), takes individual mode in which ranges CH1 and CH2 are changed over using RANGE selector CH1/2 ③ and CH2 ⑦, respectively.
With the switch pressed (一致), the CH2 SELECTOR takes interlock mode in which both ranges CH1 and CH2 are simultaneously changed over using RANGE selector CH1/2 ③. In the interlock mode, RANGE selector CH2 ⑦ is no longer operable to select a range.
Select either individual or interlock mode according to your particular measurement.
- 4) Set the RANGE-CH1/2 selector ③ and the RANGE-CH2 selector ⑦ to 100V.
To measure an AC voltage superimposed on a DC voltage, be sure to set the selectors to the positions before connecting the cables to points to be measured. Otherwise, the DC voltage causes a high surge, which could burn voltmeter.

5. 操作說明

5-1 裝設

- 1) 把 ON/OFF 開關 ② 按下，電源指示 LED ① 亮起，表示電源已經接上。
- 2) 把 CH1 ④ 及 CH2 ⑥ INPUT 端子，接上連接線。
- 3) 當 CH2 SELECTOR ⑤ 設定為 (獨立) 獨立時，CH1 及 CH2 之檔位由 RANGE-CH1/2 ③ 及 RANGE CH2 ⑦ 檔位選擇旋鈕分別切換。
當 CH2 SELECTOR 設定為 (一致) 一致時，CH1 及 CH2 之檔位同時由 RANGE CH1/2 ③ 檔位選擇旋鈕切換；RANGE CH2 ⑦ 檔位選擇旋鈕將無作用。
依照不同需求，把 CH2 SELECTOR 設定為獨立或一致。
- 4) 把 RANGE-CH1/2 ③ 及 RANGE-CH2 ⑦ 旋鈕選擇至 "300V" 「100V」位置。
如要測量直流電壓上之交流電壓，切記在連至測量點之前，把 RANGE 旋鈕設定好，否則因直流電壓所產生之突波電流可能會令儀器損毀。

- 5) GND MODE ⑧ is effected with the switch released () , in which both CH1 and CH2 are connected to the grounding terminal of the casing, taking GND state. With the switch pressed () , the grounding of CH1 and CH2 is floated to OPEN state in which you move the earth point to the signal source side. Normally use the device in the GND state.
- 6) Connect the cables to points to be measure.
- 7) Turn the RANGE selectors ③ and ⑦ for proper ranges until each Meter pointer swings over one third of the fullscale.
- 8) OUTPUTs CH2 ⑫ and CH1 ⑮ provide output signals by amplifying input signals in such a degree as the signal amplitude of a meter fullscale becomes 1Vrms no matter which range is set. Output impedance of 600 Ω .

- 5) 當 GND MODE ⑧ 設定為 ()GND 時，CH1 及 CH2 之訊號接地端子，均與外殼地連接上。當 GND MODE 設定為 ()OPEN 時，CH1 及 CH2 之訊號地將與外殼地分離，進入浮接狀態，其目的為把接地點移至訊號源。正常使用時設定為 GND 狀態。
- 6) 將連接線至測量點。
- 7) 轉動 RANGE 旋鈕③及⑦，直至電錶指針到滿刻度之三分之一以上為止。
- 8) CH1 ⑮及 CH2 ⑫ OUTPUT 輸出端子之訊號為輸入訊號之放大，無論在任何檔位，當滿刻度時輸出均為 1Vrms。此端子之輸出阻抗為 600 Ω 。

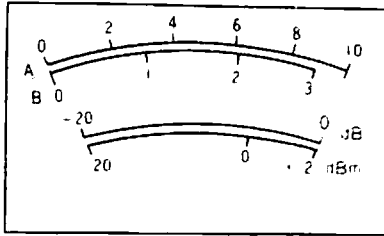


Fig. 3 Meter Scale Graduations

(1) Voltage Scales

There are two black voltage scales: a scale ① graduated 0 to 10 and a scale ② 0 to 3. When the RANGE selector ③ is at "1V", for example, the division 10 on the scale ① indicates 1V. At the "0.3V" position, the division 3 on the scale ② indicates 300mV. Similarly, the other RANGE selector positions show their full scale values.

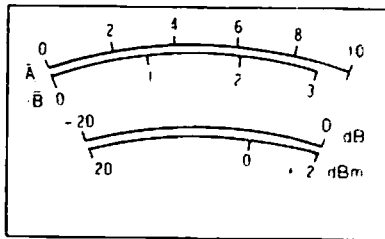


圖 4 錶頭刻度

(1) 電壓刻度

電錶上有 2 條黑色刻度，分別刻上 0 ~ 10 ① 及 0 ~ 3 ②，當 Range 旋鈕 ③ 選擇在 "1V" 時，刻度 0~10 則表示 0~1V，而若選在 "300mV" 時，刻度 0 ~ 3 則表示 0 ~ 300mV，其它 Range 檔位如此類推。

(2) dB Scale

In general, the dB values are expressed in dBV which is a unit referenced by 0 dB equal to 1V. The division 10 at the scale ④ corresponds to 0 dB on the dB scale, which is a voltage ratio scale. Since the RANGE selector has 12 range positions in steps of 10dB, the voltage ratio of 0.3mV 「1mV」 to 100V 「300V」 is 110dB attenuation. Assume a reference voltage level on the scale ④ be 1V with the RANGE selector at "1V", a given voltage can be read as low as -70dB (0.3mV) 「-60dB (1mV)」 by turning the selector downward. Further, as the scale ④ allows reading to -20dB (0.03mV) 「-20dB (0.1mV)」, you can continuously measure the voltage ratio as high as -90dB (0.03mV to 1V) 「-80dB (0.1mV to 1V)」. The read of -90dB 「-80dB」 means a signal-to-noise ratio of around 10dB 「20dB」. Also, the dB scale allows continuous measuring up to +40dB (1 to 100V) 「+50dB (1 to 300V)」, by turning the selector upward.

(3) dBm Scale

In general, voltmeters have a reference level division of 0dBm equal to 0.775V (1mW power) induced across a 600Ω resistance load. Therefore, the dBm scale is available to measure a power level referenced to 0dBm, with the impedance of the given power circuit being 600Ω pure resistance. Where measured across specific resistance loads, for example, 10kΩ, other than the 600Ω load, the levels are sometimes expressed in dBs.

(2) dB 刻度

通常 dB 是以 dBV 做單位名稱，而 0dB 即等於 1V。刻度④上之 10，相對等於 dB 刻度上之 0dB，其為一電壓比率刻度。因為 Range 旋鈕有 12 個檔位，而每檔相差 10dB，所以其電壓比由 0.3mV 「1mV」到 100V 「300V」，正好為 110dB。假設現有參考電壓在 "1V" 檔時，等於 1V，把旋鈕向低檔位切，其檔位能低達 -70dB (0.3mV) 「-60dB (1mV)」。因為 dB 刻度能讀取 -20dB(0.03mV) 「-20dB (0.1mV)」，所以事實上您所讀取之 dB 刻度是低達 -90dB(0.03mV to 1V) 「-80dB (0.1mV to 1V)」。當讀值為 -90dB 「-80dB」時，其 S/N 比約為 10dB 「20dB」。而把旋鈕往高檔位切時，其最高讀值則能高達 +40dB (1 to 100V) 「+50dB (1 to 300V)」。

(3) dBm 刻度

0dBm 等於在 600 Ω 電阻上有 0.775V 之電壓 (1mW 功率)，所以 dBm 刻度能測量 600 Ω 純阻抗測量電路之功率。如測電路之阻抗非 600 Ω，好比如 10k Ω，其測量值單位常稱為 dBs。

5-2 How to Use Remote Control Function

This equipment is characterized by an optional remote control function.

For the VT-187, insert the connector plug at the end of the cord from the RT-62A (option) into the connector on its rear panel for remote control of range selection.

The VT-185, VT-186 allows remote control by using the RT-61A. Remove the blank board from the rear panel of the VT-185, VT-186.

Connect the accompanying receptacle to the RT-61A. Connect the connector connected to the receptacle to the one on the printed circuit board of the VT-185, VT-186. For details, refer to the instruction manual for RT-61A or RT-62A.

5-2 遙控器之使用

能使用遙控器爲此儀器之傑出功能。

對於 VT-187，只須把 RT-62A(選購性配件)連接至後板上之遙控連接器，就能遙控選擇檔位。

對於 VT-185 及 VT-186，其遙控配件爲 RT-61A。安裝時須打開儀器之外殼及後板上遙控連接器之擋板，裝上 RT-61A 所提供之連接器及插上 16 針的連接線在線路板上，詳細請參考 RT-61A 之使用說明書。

6. APPLICATIONS

The basic use of your voltmeter is to measure sinusoidal wave voltages as an AC voltmeter. In addition, it provides a wide variety of applications as described below.

1. Amplifier Gain Measurement

Voltmeter is capable of measuring an amplifier gain, which is a signal magnification from point A to B in Fig. 4 with a signal generator connected to the amplifier input. If the measured signal levels at points A and B are a and b dB, respectively, then the gain is (b-a) dB.

Also, the method is applicable for measuring an open loop gain of each amplifier circuit with the negative-feedback signal leaves applied. Further, the method can be used for measuring the frequency responses of given circuits by changing the signal generator frequency. Voltmeter is capable of directly reading a gain between two points as having two independent voltmeters. As an example, let us calculate the open loop gain (from point A to B) of the negative-feedback amplifier shown in Fig. 5. Assume that the measured level at point A be +1.5dB on the -60dB range of the channel 1 and that of point B -4dB on the +10dB range of the channel 2.

The gain from point A to B is then

$$(+10\text{dB}-4\text{dB}) - (-60\text{dB}+1.5\text{dB}) = 64.5\text{dB}.$$

6. 應用

此電壓計之基本功能為測量正弦波的交流電壓，除此以外，尚能提供如下之多方面應用：

1. 放大器之放大率測量

電壓計能測量放大器之增益，如圖 4 自訊號產生器輸入一電壓至放大器，然後測量 A、B 兩點之電壓，即可讀到放大器之增益，如在 A 與 B 之電壓為 a 和 b dB 那其增益就是 (b-a) dB。

並且此方法也能測量負回饋放大器之增益，也就是說，此儀器能測量每一個放大器之開回路增益，而不須拆除負回饋線路，再者此方法也配合改變訊號產生器之頻率，而測試線路之頻率響應。例如：參閱圖 5，要測試負回饋放大器 A、B 兩點之開回路增益，假設在 -60dB 檔位 A 點電壓為 1.5dB，而在檔位 +10dB 得 B 為 -4dB，則 A to B 之增益將為：

$$(+10\text{dB}-4\text{dB}) - (-60\text{dB}+1.5\text{dB}) = 64.5\text{dB}$$

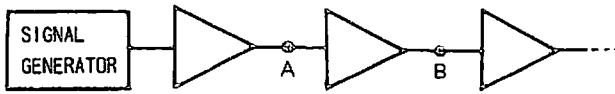


Fig. 4 Amplifier Gain Measurement

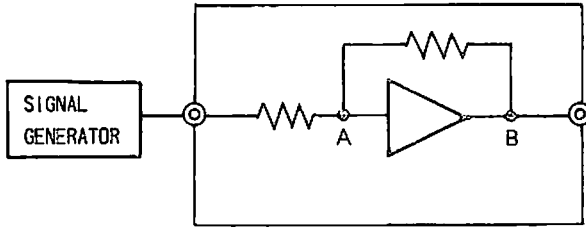


Fig. 5 Negative Feedback Amplifier Gain Measurement

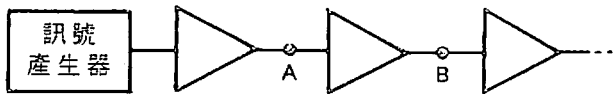


圖 4 測量放大器之增益

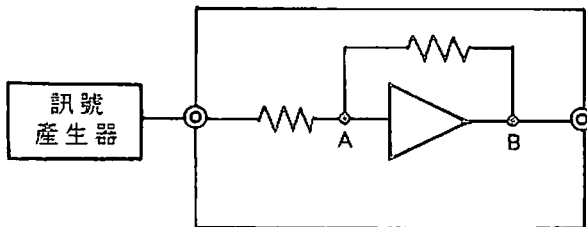


圖 5 測量負回饋放大器之增益

2. Voltage Calculations of Some Special Waveforms

An voltmeter of absolute-mean value indication type, reads root-mean-square values of sinusoidal wave inputs. Also it deflects the pointers in proportion to the absolute-mean value of a given input wave.

If the form factor (=root-mean-square value/absolute mean value) of the input wave and the crest factor (=peak value/root-mean-square value) are known; then the root-mean-square value and peak value can be calculated as follows.

Assume the Meter read x .

$$\text{Absolute mean value} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} x \approx 0.9x$$

$$\text{Root-mean-square value} = (\text{Absolute mean value}) \times (\text{form factor}).$$

$$\text{Peak value} = (\text{Root-mean-square value}) \times (\text{crest factor}).$$

For rectangular waves, their form factor and crest factor are unity (1).

$$\text{Absolute mean value} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} x \approx 0.9x$$

$$\text{Root-mean-square value} = 0.9x$$

$$\text{Peak value} = 0.9x$$

2. 有效值與峰值之運算

此電壓計是一顯示絕對平均值之電壓計，能讀正弦波輸入之有效值，而且其指針改變幅度與輸入波形之絕對有效值成正比。

如果知道輸入波形的波形因素（有效值 / 絕對平均值）與波峰因素（峰值 / 有效值），如此有效值與峰值之運算將如下：

假設讀值為 x ：

$$\text{絕對平均值} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} x \approx 0.9x$$

$$\text{有效值} = (\text{絕對平均值}) \times (\text{波形因素})$$

$$\text{峰值} = (\text{有效值}) \times (\text{波峰因素})$$

測量方波時，其波形因素為 1，且波峰因素亦為 1，則

$$\text{絕對平均值} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} x \approx 0.9x$$

$$\text{有效值} = 0.9x$$

$$\text{峰值} = 0.9x$$

For sawtooth waves, their form factor is $2/\sqrt{3}$ and the crest factor $\sqrt{3}$

$$\text{Absolute mean value} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} x \approx 0.9x$$

$$\text{Root-mean-square value} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} \times \frac{2}{\sqrt{3}} x = \frac{4\sqrt{2}}{\pi\sqrt{3}} x \approx 1.04x$$

$$\text{Peak value} = \frac{4\sqrt{2}}{\pi\sqrt{3}} \times \sqrt{3} x = \frac{4/\sqrt{2}}{\pi} x \approx 1.8x$$

3. Ways To Better Dual-Channel Voltmeter Operation

The two input channels and two meter pointers arranged specifically in Voltmeter are most useful for measuring an electronic equipment having two signal sources. For example, Voltmeter is far more convenient for measuring stereo left and right channel characteristics than using two units of usual single-channel voltmeter.

測量鋸齒波，其波形因素為 $2/\sqrt{3}$ 而波峰因素為 $\sqrt{3}$

$$\text{絕對平均值} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} x \approx 0.9x$$

$$\text{有效值} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} \times \frac{2}{\sqrt{3}} x = \frac{4\sqrt{2}}{\pi\sqrt{3}} x \approx 1.04x$$

$$\text{峰值} = \frac{4\sqrt{2}}{\pi\sqrt{3}} \times \sqrt{3} x = \frac{4/\sqrt{2}}{\pi} x \approx 1.8x$$

3. 雙通道電壓計之最佳使用

測量擁有雙訊號源之電子儀器，為此雙輸入通道及雙針顯示之電壓計的最佳使用。例如當測量立體聲之左、右頻道特性時，使用此電壓計比用兩組一般單通道之電壓計來得方便。

(1) Frequency response

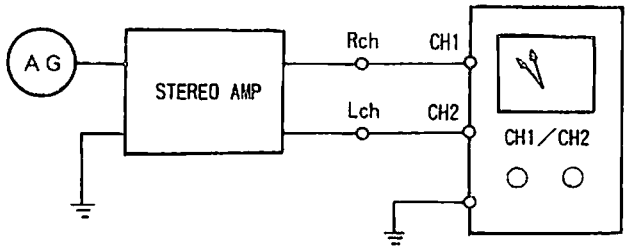


Fig. 6 Stereo Amplifier Frequency Response Measurement

CH2 SELECTOR switch to pressed (interlock position) as most stereo amplifiers are not deviated virtually in the left and right channel levels. Set the GND MODE switch to "GND". If the given stereo amplifier output has no connector common to the left and right channels, then turn the switch to "OPEN" and connect the GND post on the rear panel of voltmeter to that of the stereo amplifier.

(1) 頻率響應

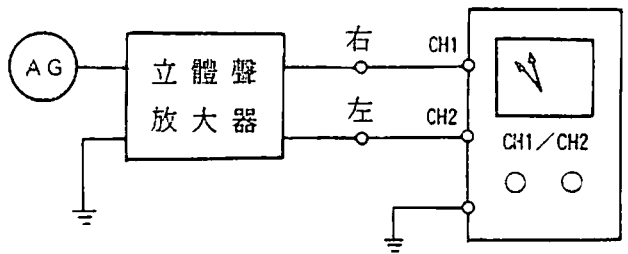





圖 6 測量立體聲放大器之頻率響應

因一般立體聲放大器之左、右通道電壓，並非分別控制，所以將 CH2 SELECTOR 切至 () 一致檔位選擇。

把 GND MODE 切至 () GND。如立體聲放大器之左、右輸出通道並沒有共同連接線，此時須切至 () OPEN，並把電壓計後板上之外殼接地端子連接至立體聲放大器。

(2) Crosstalk characteristic

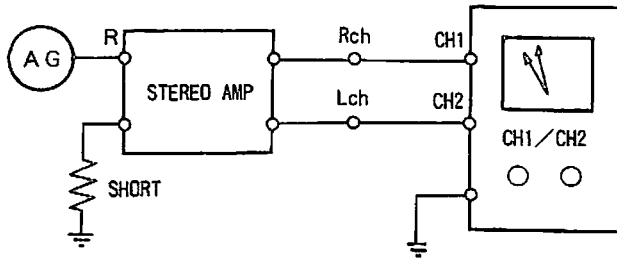


Fig. 7 Stereo Amplifier Crosstalk Measurement

Crosstalk measurement is needed if there is a large difference between the left and right channel output levels. CH2 SELECTOR pushbutton to release (individual position). Set the RANGE-CH1/2 selector and RANGE-CH2 selector to proper positions for ease of read. Set the GND MODE switch for no adverse effect by hum as explained in above Example (1), the "Frequency response".

(2) 串音特性

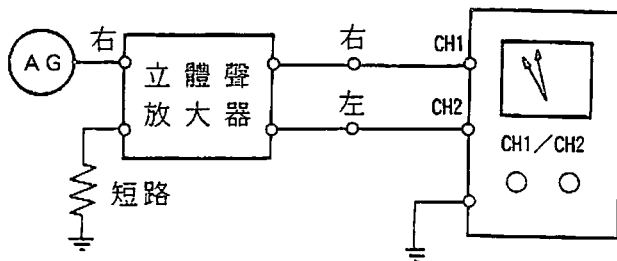



圖 7 測量立體聲放大器之串音特性

如立體聲放大器左右通道之輸出電壓相距很大，此時須要測量其串音。CH2 SELECTOR 切至  獨立，把 RANGE-CH1/2 及 RANGE-CH2 旋鈕，切至適當檔位，使之容易閱讀。如例子(1)把 GND MODE 設定及避免交流聲發生，即電源頻率及諧頻所產生之電波干擾。

7. MAINTENANCE

1. REPLACING FUSE

When a fuse goes out, the device is no longer operable. If gone out, check for a trouble cause, remedy it, remove the cap of the fuse holder on the rear panel using a minus screw driver and take it out and replace the fuse with a new one.

When replacing fuse, be sure to check the capacity of a new fuse for a specified value as follows:

AC100V, 120V: 315mA (Time lag fuse)

AC220V, 230V: 200mA (Time lag fuse)

2. CHANGING THE LINE VOLTAGE

Remove the fuse holder on the rear side of the device set, using a minus screw driver, adjust your preferred voltage indication with ∇ mark and plug the holder in. For changing 100V or 120V to 220V or 230V, change the time lag fuse of 315mA to that of 200mA.

7. 保 養

1. 更換保險絲

當保險絲燒掉，儀器無法使用，此時須找出原因並改善。可用一字起子將保險絲固定槽自後板取出，更換新保險絲。當更換保險絲時，切記注意檢查保險絲之限流須如下規格：

AC100V, 120V: 315mA(慢溶保險絲)

AC220V, 230V: 200mA(慢溶保險絲)

2. 改變輸入電壓之設定

用一字起子，將保險絲固定槽自後板取出，對準 ∇ 標記，將其調至所須之輸入電壓。如果輸入之電壓是自100V或120V換到220V或230V時，保險絲須同時也自315mA換到200mA。

3. Cleaning

The panel, knobs, cover and other parts of this product will become dirty as this product is used for long. When they become dirty, clean them as shown below.

- 1) Disconnect the power cord plug from the AC outlet.
- 2) Wipe dirty parts lightly with gauze or soft cloth moistened with neutral detergent diluted with water.
- 3) Moisten cloth with diluted neutral detergent, then wring detergent from the cloth lightly by hand. If the cloth is soaked with too much detergent, the panel or case remains wet after cleaning and residual detergent may penetrate into the product, causing damages to the inner parts.
- 4) After wiping the product, leave it until it dries completely. Do not attempt to turn on the power immediately after wiping.
- 5) Never use thinner or organic solvent.

3. 清潔

當儀器使用一段長時間後，前、後板，旋鈕，上蓋，和其它部位皆會骯髒，此時可根據以下步驟來做清潔工作。

- 1) 將插在 AC 插座的 AC 插頭拔掉。
- 2) 用紗布或其它柔軟布料，沾取稀釋後之中性清潔劑，輕輕擦拭骯髒部位。
- 3) 切記勿用太濕之布擦拭，以免有洗潔劑殘留於儀錶前後板，進而滲入內部，造成損壞。
- 4) 清潔後不可立即使用儀器，須待儀錶乾透才可再次操作。
- 5) 洗潔劑不可為有機溶劑或松脂油。

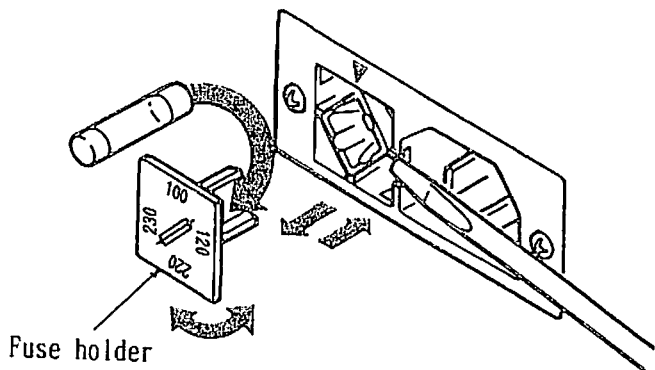


Fig. 8 Replacing the fuse

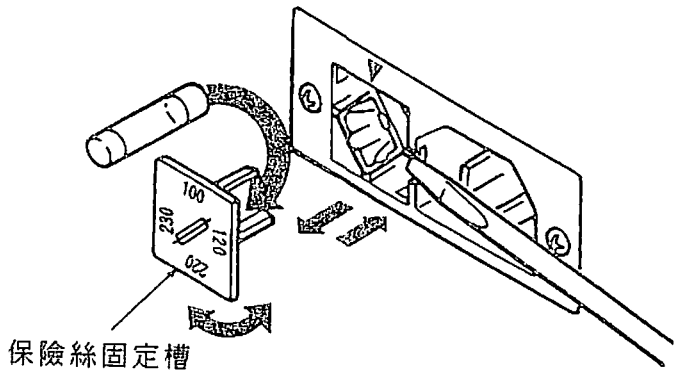


圖 8 更換保險絲

8. ALIGNMENT

Voltmeter was precisely aligned at the factory. However it can be aligned through the adjust holes located on the side with leaving is housed in the casing, if required. In realignment, first adjust the line to the rated voltage, use a precisely calibrated measuring instruments, and proceed as follows.

Preset Controls on Side Panel (see Fig. 9)

The following controls, placed on the Main PC board, are to be preset on the side panel.

IDENTIFICATION	DESCRIPTION
TC101	First Attenuator preset trimmer capacitor
VR101	First Attenuator preset variable resistor
VR102	Meter Amplifier gain preset variable resistor

8. 調 整

此電壓計於出廠前都已經過準確的調整。如有需要，可從儀器右手邊之調整孔調整，而不必拆裝外殼。在重新調整前，要調整電源電壓設定，然後再用精確調整測量儀器做以下步驟：

側板調整孔 (請參閱圖 9)

線路上之半固定調整器的位置，分別於左手及右手邊之側板。

半固定調整器	功 能 說 明
TC101	第一衰減器之調整用半固定電阻
VR101	第一衰減器之調整用半固定電容
VR102	電錶放大器增益之調整用半固定電阻

- 1) Before turning the ON/OFF switch "ON", adjust the Meter zero-adjust screws (up for channel 1 and down for channel 2) on the front panel until the pointers correctly indicate "0".
- 2) Set the CH2 SELECTOR pushbutton to release (individual position).
- 3) Connect a voltmeter calibrator 1kHz (or 400Hz) output to the INPUT connector ④.
- 4) Set the RANGE-CH1/2 selector ③ on your voltmeter to the "30mV range and set the voltmeter calibrator output voltage to 30mV.
- 5) Adjust VR102 until the pointer swings to the full scale.
- 6) In turn, set the RANGE-CH1/2 selector ③ to the "10V" range and set the voltmeter calibrator output voltage to 10V.
- 7) Adjust VR101 until the pointer swings to the full scale.
- 8) Disconnect the voltmeter calibrator and connect a wide-band signal generator to the INPUT connector ④.
- 9) Set the signal generator frequency to 1kHz and set the RANGE-CH1/2 selector ③ on voltmeter to the "1V" range.
- 10) Adjust the signal generator output level until the pointer swings to the full scale.
- 11) Change the signal generator frequency from 1kHz to 50kHz.
- 12) Adjust TC101 until the pointer swings to the full scale.
- 13) Repeat Steps 3 through 10.
- 14) For channel 2 alignment, simily proceed with Steps 3 through 13.

- 1) 在開啓電源前，旋轉電錶零點調整螺絲（上爲通道1，下爲通道2），使指針確實指示於"0"點。
- 2) 把CH2 SELECTOR切至(獨)獨立。
- 3) 利用電壓錶調整器，從INPUT端子④，輸入1kHz或(400Hz)的調整訊號。
- 4) 把調整訊號之電壓調到300mV，並將RANGE-CH1/2旋鈕③切至"30mV"的檔位。
- 5) 調整VR102，讓指針達到滿刻度。
- 6) 把調整訊號調到"10V"，並把RANGE旋鈕③切換到"10V"檔。
- 7) 調整VR101，讓指針達到滿刻度。
- 8) 使用寬頻帶訊號產生器代替電壓表調整器。
- 9) 頻率設定爲1kHz，並把RANGE-CH1/2旋鈕③換至"1V"檔。
- 10) 調整訊號電壓，讓指針達滿刻度。
- 11) 把訊號頻率從1kHz，轉爲50kHz。
- 12) 調整TC101，讓指針達到滿刻度。
- 13) 重覆操作步驟(3)至(10)動作。
- 14) 通道2之調整如步驟(3)至(13)。

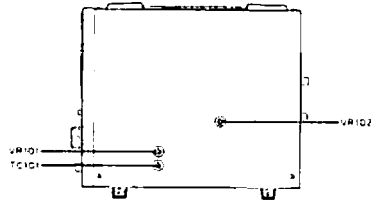
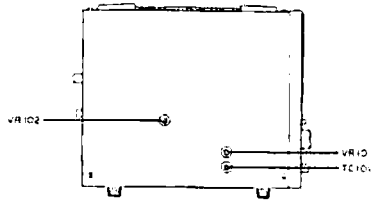


Fig. 9 Preset Controls on Side Panel

⚠ CAUTION

Please adjust by attached adjust driver, as there is danger of electrification.

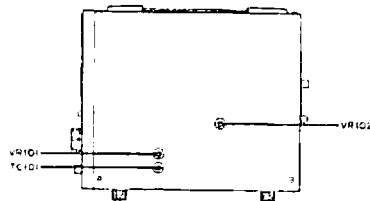
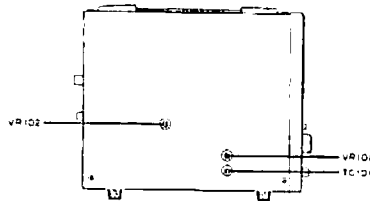


圖 9 側板調整孔

⚠ 警告

為避免發生觸電，請使用儀器所附之調整棒。

9. CAUTIONS FOR USE

- 1) Your voltmeter will work just when the ON/OFF switch is pressed in. For accurate measurements, wait around five minutes for warm-up.
- 2) Avoid placing your voltmeter where magnetic field and electric field are too strong.
- 3) The input signal cable other than supplied should be low-capacitance shielded cable, or coaxial cable. For measurements at higher than audio frequencies, terminate the input connectors with 50Ω or 600Ω resistor.
- 4) The continuous maximum input voltage allowable for your voltmeter is 100V (DC+ACpeak) with the RANGE selector at "-70dB" 「"-60dB"」 to "-10dB" 「"-10dB"」. Full care should be observed in measuring high voltages.
- 5) Be careful of a line noise and similar small noises as your voltmeter is a highly sensitive voltmeter.
- 6) Do not leave your voltmeter at any of high temperature and humidity places for a long period of time.

9. 使用注意事項

- 1) 當 Power 電源開關壓下後，此電壓計即可運作。如須精確之量值，則要約 5 分鐘之熱機時間。
- 2) 避免把電壓計放置於強電磁場或電場之環境。
- 3) 除了隨機附帶之輸入線，其它之輸入線皆須為低電容隔離線或同軸線。當量測之頻率比聲頻為高時，輸入端子須接上 50Ω 或 600Ω 之終端子。
- 4) 從 "-60dB" 「-70dB」" 檔位到 "-10dB" 「-10dB」" 檔位，最高容許之連續輸入電壓為 100V(DC+AC peak)，當測量高電壓時，這一點要小心注意。
- 5) 因為此電壓計為高靈敏度電壓計，所以對電源線之噪音及其它微小雜音，都要特別小心。
- 6) 勿將電壓計長時間置於高溫度、高濕度環境。

- 7) As having two channel independent voltmeter, your voltmeter is involved in selection of grounding point on some equipment under measurement. Set the GND MODE switch to "OPEN" and connect the GND post of your voltmeter to a point where noise effect is minimized.
 - 8) The ON/OFF switch of this unit is designed to act on the secondary side of the power transformer. The primary side of the transformer remains energized even if the ON/OFF switch is set to OFF. Therefore, if the unit is to be unused for a long time, the power cord should be unplugged from the receptacle outlet.
-
- 7) 因內涵兩個獨立之電壓計，故做某些儀器測量時，會有選擇接地點之問題。把 GND MODE 切至 (←)OPEN，並把電壓計之外殼接地端子接至雜音最低之接點。
 - 8) 因電源開關設計於變壓器之次級，所以當電源開關在 OFF 狀態，變壓器之切級，會依然耗電，因此若長時間不使用，則須拔掉插頭。

TEXIO

TEXIO CORPORATION
1850-1, Tsunuma, Machida-shi, Tokyo, 194-0004, Japan
<http://www.texio.jp>