

TEXIO

AC 電圧計

VT-181

VT-181E

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。

ご使用の前に、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

保証について

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	6
4-3 半固定調整器	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
5-3 RELATIVE REFの使い方	9
6. 使用例	10
7. 保 守	12
8. 調 整	13
9. 使用上のご注意	14

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らっても、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。

< 絵 表 示 >	
	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。 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。
<警告文字表示>	
⚠ 警 告	この表示を無視して、誤った使い方をすると、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。
⚠ 注意	この表示を無視して、誤った使い方をすると、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。

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

①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±10%です。

AC90VからAC110Vの範囲内でご使用ください。

②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。

③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。

④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、パネル面に接地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。他への類焼などがな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の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、またはお気付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、併せてお願ひいたします。

1. 概要

VT-181 「VT-181E」型電子電圧計は、1 mV 「300 μ V」 から300 V 「100 V」 までの交流電圧が、5 Hz～1 MHzの周波数範囲で測定できる絶対平均値指示計実効値目盛の電子電圧計です。

高感度、広帯域ですから用途が広く、また生産ラインで使用する場合は、リモート機能（オプション）を利用することも可能です。

◎製品に表示された記号の説明

記号	記号の説明
⚠	注意事項。該当部分の詳細は取扱説明書を参照
⏚	保護導体端子
⏚	筐体接地端子
⏚	機能接地端子

本説明書は、VT-181とVT-181Eの2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-181Eに関する部分を「」
書きで表記しています。

2. 特長

- ④ 2電源差動入力增幅回路を全面的に採用していますので、信頼性が高く、最大入力による飽和からの回復特性などが良好です。
- ⑤ 指示計には、高精度で信頼性の高いトートバンド方式の大型メータを採用しています。
- ⑥ 標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。
- ⑦ 入力抵抗は、各レンジとも $10M\Omega$ 、並列容量は $50pF$ 以下です。
- ⑧ 指示計の目盛は正弦波に対する実効値が目盛ってあり、dB目盛も記入されていますので、相対値の測定などにも便利です。
- ⑨ 出力端子がありますので、高利得広帯域増幅器として利用することも可能です。
- ⑩ 入力減衰器の切り換えには、論理回路を用いた、いわゆるロジックコントロール方式を採用しておりますので、レンジ切換えをリモートコントロール（オプション）で行うことが可能です。
- ⑪ レンジ切換え方式は、リレーとFETスイッチを用いて論理回路で切り換えており、ロータリースイッチで直接切り換える方式にくらべて信頼性が高くなっています。

3. 定格

【電圧計】	
測定電圧範囲 (12レンジ)	電圧 : 1 mV～300 V (1 mV/3 mV/10mV/30mV/100mV/300mV/ 1 V / 3 V/10V/30V/100V/300V) 「0.3mV～100V (0.3mV/1 mV/3 mV/10mV/30mV/100mV/ 300mV/1 V / 3 V/10V/30V/100V)」 フルスケール dB : -80dB～+50dB 「-90dB～+40dB」 (0 dB = 1 V) dBm : -80dBm～+52dBm 「-90dBm～+42dBm」 (0 dBm = 1 mW 600Ω)
指示確度	フルスケールの±3%以内 (1 kHz基準)
周波数特性	5 Hz～1 MHz ±10% 10Hz～500kHz ±5% 20Hz～100kHz ±2% (1 kHz基準)
入力インピーダンス	10MΩ ±5%、並列容量50pF以下
過大入力電圧 	500V (DC+ACpeak)、 1 V～300V 「1 V～100V」 レンジ 100V (DC+ACpeak)、 1 mV～300mV 「0.3mV～300mV」 レンジ
電源変動	電源電圧±10%変動に対してフルスケールの±0.5%以内
指示値可変範囲	0～約-10dB
残留雜音	20 μV以下 (1 mVレンジ) 「30 μV以下 (0.3mVレンジ)」 入力ショートにて
【増幅器】	
利得	60dB±1 dB 「約70dB」
出力電圧	1 Vrms (フルスケール) ±20% (開放時)
出力抵抗	600Ω ±20% (1 kHzにて)
歪率 (1 kHz時)	(1 mV、1 VレンジはS/Nにて規定する) 「(0.3mV、1 mV、1 V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	5 Hz～500kHz (±3 dB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／湿度範囲	10°C～40°C / 80% RH以下
動作温度／湿度範囲	0°C～50°C / 80% RH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%、50/60Hz
消費電力	最大6.9W
【寸 法】	128(128)(W) × 190(210)(H) × 239(259)(D) mm ()内は突起物を含む。
【重 量】	2.8kg
【付属品】	
電源コード	1本
入力コード	CA-41P 1本
取扱説明書	1部
調整ドライバー	1本
【適合規格】[VT-181のみ]	
EMI	EN55011 (1991) CLASS B
Immunity	IEC801-2 (1991) 8kVAD
	IEC801-3 (1984) 3V/m
	IEC801-4 (1988)

当製品の仕様／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

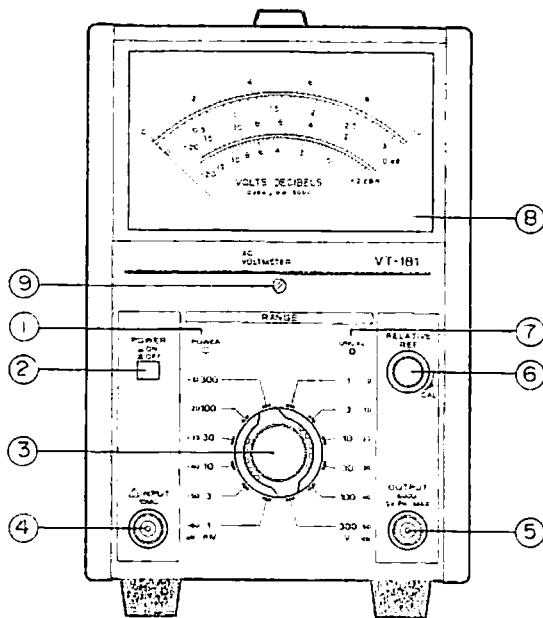


図 1

- ①POWER ON LED
- ②POWER ON/ OFF
Power ON/OFFスイッチ
- ③RANGE
減衰器RANGE切換えスイッチ
- ④INPUT 10MΩ
入力接栓

△ 注意

定格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。

⑤OUTPUT 600Ω

出力接栓

⑥RELATIVE REF

レラティブリファレンス調節器

⑦UNCAL

アンキャリブレーション表示器

⑧メーター

⑨メーター零点調整器

4 - 2 背面パネル

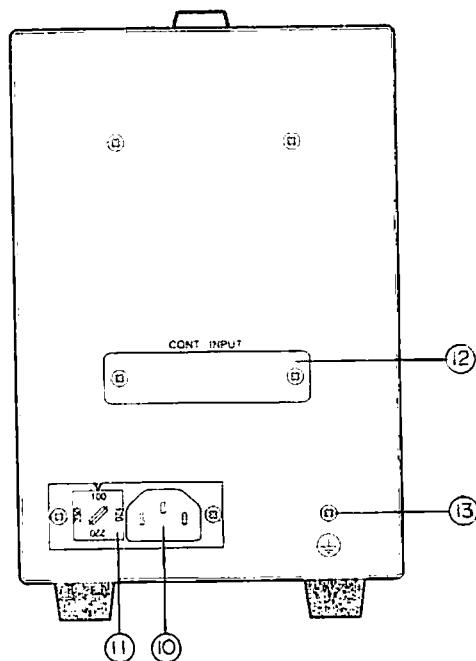


図 2

⑩電源コネクタ

⑪電源電圧切換器兼ヒューズホルダー

⑫リモート用オプションコネクタ取付穴

⑬保護導体端子

4 - 3 半固定調整器

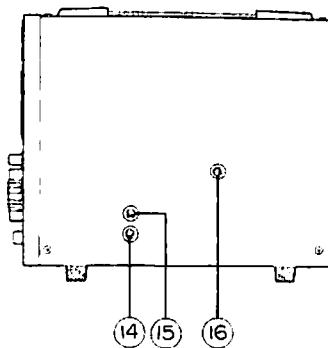


図 3

メインユニットに付いているもので、ケース右側面より調整します。

⑭TC101

第1減衰器調整用トリマコンデンサ

⑮VR101

第1減衰器調整用ボリューム

⑯VR102

メーターアンプゲイン調整用ボリューム

5. 使用法

5-1 動 作

- 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) INPUT④に測定用ケーブルを接続します。
- 3) RANGE切換えスイッチ③を300V「100V」に設定します。なお、直流に重畠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300V「100V」にしてから測定点に接続してください。これをおこなうと、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。
- 4) 測定用ケーブルを測定点に接続します。
- 5) RANGE切換えスイッチ③を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。
- 6) OUTPUT⑤には、レンジに関係なくメーターフルスケール時に約1VRmsが出力されます。出力インピーダンスは600Ωです。

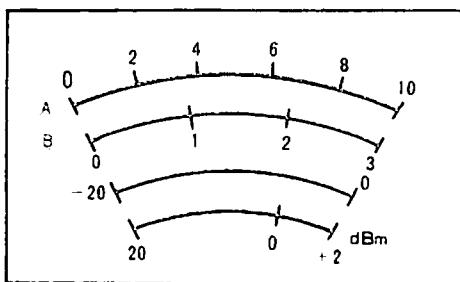


図 4

(1) 電圧目盛

0～10Ⓐと0～3Ⓑ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、0～10Ⓐ目盛のフルスケール10が1Vになります。300mVのときは0～3Ⓑ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。 $0 \sim 10$ ①目盛の10を 0 dB とした電圧比目盛が表示されています。RANGE切換えスイッチは 10 dB ステップ×12レンジですから、 1 mV 「 0.3 mV 」から 300 V 「 100 V 」まで 110 dB の減衰比になります。したがって、RANGE切換えスイッチが①で 1 V 基準にすると、レンジ切換えで -60 dB （ 1 mV ）「 -70 dB （ 0.3 mV ）」さらに目盛で -20 dB （ 0.1 mV ）「 -20 dB （ 0.03 mV ）」の読み取りが可能ですから電圧比で（ $1\text{ V} \sim 0.1\text{ mV}$ ） -80 dB 「（ $1\text{ V} \sim 0.3\text{ mV}$ ） -90 dB 」連続して測定することができます。 -80 dB 「 -90 dB 」のときはS/Nが約 20 dB 「 10 dB 」になります。また④方向へは、電圧比で（ $1\text{ V} \sim 300\text{ V}$ ） $+50\text{ dB}$ 「（ $1\text{ V} \sim 100\text{ V}$ ） $+40\text{ dB}$ 」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 0.775 V （したがってその電力が 1 mW ）のときを基準レベル（すなわち 0 dBm ）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 $10\text{k}\Omega$ ）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、オプションのRT-61Aを使用することによりリモートコントロールが可能になっています。背面パネルの目隠し板をはずし、オプションのコネクタを取り付け、プリント板の16ピンコネクタに差し込むことにより実現できます。詳しくはRT-61Aの取扱説明書をご覧ください。

5 - 3 RELATIVE REFの使い方

通常は、CALの位置で使用します。そのときの指示値は較正された絶対値を読み取ることになります。周波数特性などの相対値を測定する場合は、基準を好きなところに設定するためにRELATIVE REFのボリュームをUNCAL状態にして基準を設定し（例えば 0 dBm ）、相対値を読み取ります。

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を考えられます。

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5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回路の各部分の裸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6に示す負帰還増幅回路の裸特性（A、B間の利得）を計算してみます。

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

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

となります。

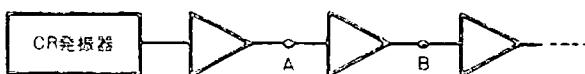


図 5

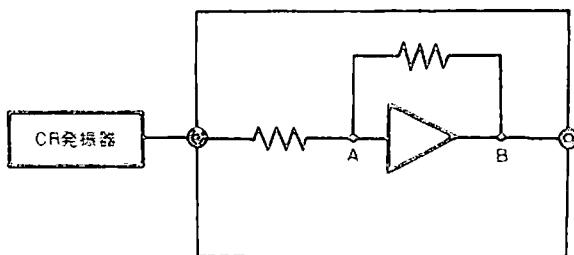


図 6

2. 絶対平均値、実効値、最大値の計算

本器は、絶対平均値指示型電圧計で、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は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=Vの場合、

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

$$\text{実効値} = \text{絶対平均値} \times \text{波形率}$$

$$\text{最大値} = \text{実効値} \times \text{波高率}$$

方形波の場合、波形率=1、波高率=1ですから、

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

$$\text{実効値} = 0.9V$$

$$\text{最大値} = 0.9V$$

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

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

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

$$\text{最大値} = \frac{4\sqrt{2}}{\pi\sqrt{3}} \times \sqrt{3} V \approx 1.8V$$

7. 保 守

△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

ヒューズが切れる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 \ominus ドライバではさして取り出し、新しいヒューズと交換してください。

100V、120V : 200mA (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 \ominus ドライバではさし、▽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。

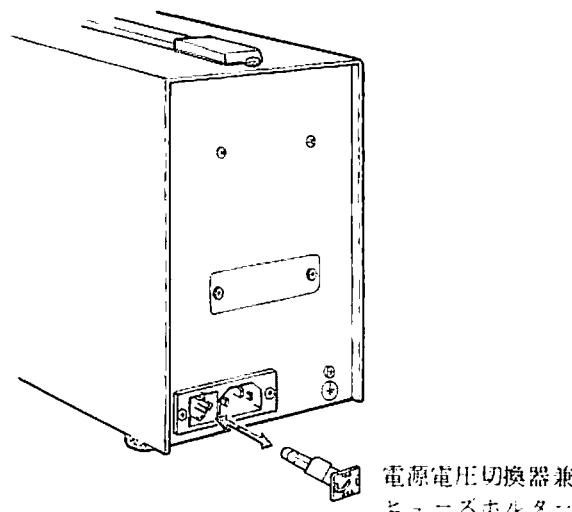


図 7

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、電源電圧を較正のうえ、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。（図1～図3参照）

- 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④を調整してください。
- 2) 電圧計校正器の出力（周波数1kHzまたは400Hz）をINPUT端子④に接続してください。
- 3) 校正器の出力電圧を30mV、本器の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。
- 4) 次に校正器の出力電圧を10V、本器のRANGE切換えスイッチ③を10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。
- 5) 校正器を取り外して、広帯域発振器をINPUT端子④へ接続してください。
- 6) 発振器の周波数を1kHzに、本器のRANGE切換えスイッチを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。
- 7) 発振器の周波数を1kHzから50kHzに切り換える、メーターがフルスケールを指示するよう、TC101を調整してください。
- 8) 調整手順2～7を再度実行してください。

△ 警 告

調整は付属の調整ドライバーを使用してください。
他のドライバーを使用した場合、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。
- 4)本器の連続最大入力電圧は、レンジスイッチが-60dB~-10dB「-70dB~-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)本器は構造上、ON/OFFスイッチに関係なく、電源トランスに一次側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。

株式会社 テクシオ

東京都町田市鶴間 1850-1 〒194-0004

<http://www.texio.jp>

TEXIO

仙 台 営 業 所	〒981-0914	仙台市青葉区堤通兩宮町 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	大阪府茨木市沢良宜西 1-2-5	Tel (072) 638-9695

サービスならびに商品に関するお問合わせは上記営業所をご利用ください。

TEXIO

AC VOLTMETER 交流電壓計

VT-181

VT-181E

INSTRUCTION MANUAL
使用説明書

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	13
4-3 Preset Controls on Side Panel	14
5. OPERATION	16
5-1 Set-up	16
5-2 How to Use Remote Control	19
5-3 How to Use Relative Reference Control	19
6. APPLICATIONS	20
7. MAINTENANCE	24
8. ALIGNMENT	27
9. CAUTIONS FOR USE	29

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	13
4-3 側板調整孔	14
5. 操作說明	16
5-1 裝設	16
5-2 遙控器之使用	19
5-3 相對參考值 (Relative reference) 控制鈕之使用	19
6. 應用	20
7. 保養	24
8. 調整	27
9. 使用注意事項	29

1. GENERAL

Model VT-181, 「VT-181E」, is a voltmeter of absolute-mean value indication type capable of measuring AC voltages from 1mV 「300 μ V」 to 300V 「100V」 in the frequency range as wide as 5Hz to 1MHz on root-mean-square value scales. Your VT-181 「VT-181E」 is available in variety of applications as it is highly sensitive and responds accurately to given voltages in such a wide frequency range. For use on production lines, it can be controlled by a remote control device (option).

1. 概 要

型號 VT-181，「VT-181E」是一絕對平均值顯示型電壓計，其能測量及顯示交流電壓由 1 mV 「300 μ V」到 300V 「100V」，頻率自 5 Hz 到 1 MHz 之有效值。而 VT-181，「VT-181E」在此廣寬頻帶中，仍然具有高的靈敏度，且反應準確，使其可被廣泛的應用。對於生產線上的使用，它尚可利用遙控器（選購性配件）來操作使用。

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 two models, the VT-181 and VT-181E.
Most descriptions are common to both models. Where there are
differences, the descriptions for the VT-181E 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-181 和 VT-181E 兩機種
大部分之描述為此兩機種共同部份，如有分別時，對於 VT-181E 之說
明，將表示於「 」之內。

2. FEATURES

- Dual power differential input amplifiers used in the entire circuit provide a high reliability and good characteristic of restoration from possible saturation due to excessive inputs.
- A large-sized Taut-band meter has a high sensitivity and reliability.
- The number of adjusting trimmers are minimized with the use of the amplifiers which are precisely calculated in the open loop gains and are negativebiased through metal-film resistors as accurate as 1%.
The amplifier characteristics, therefore, are free from any secular change.
- The input resistance is as high as $10M\Omega$ in all ranges and its parallel capacitance is $50pF$ or lower.
- The meter scales are graduated in the root-mean-square values for sinusoidal waves. Also, the meter has a dB and dBm scales convenient for measuring relative values.

2. 特性

- 電路採雙電源差動輸入放大器，提供了此儀器之高可靠度及當過大輸入電壓發生時，擁有優良之恢復特性。
- 採用高靈敏度和可靠度的 TAUT-BAND 型大型錶頭。
- 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。
- 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 $50pF$ ，或者更低。
- 錶頭刻度顯示為正弦波的有效值，同時具有分貝刻度 (dB 及 dBm) 方便於測量相對值。

- ◎The output terminal allows your VT-181 「VT-181E」 to use as a high-gain, wide-band amplifier.
 - ◎The input attenuators are switched by a so-called "logic control circuit" so that a desired range can be selected with use of a remote control device (option).
 - ◎A relay and FET switch for range selection, controlled by the logic control circuit, provide higher reliability than usual rotary switch direct switching.
-
- ◎具有輸出端子，讓您可以把 VT-181 「 VT-181E 」，當做高增益寬頻帶放大器使用。
 - ◎輸入衰減器，是由邏輯線路控制，所以可以被遙控器(選購性配性)選擇檔位。
 - ◎以邏輯線路控制繼電器與場效電晶體開關，以選擇不同之檔位，比用一般旋鈕開關直接切換檔位，來得可靠。

[Meter Section]	
Messurable	Voltage : 1mV to 300V in 12 ranges:
Voltage	1mV, 3mV, 10mV, 30mV, 100mV, 300mV, 1V, 3V, 10V, 30V, 100V, and 300V
Scalability	Full scales.
Range	0.3mV to 100V in 12 ranges:
0.3mV, 1mV, 3mV, 10mV, 30mV, 100mV, 300mV, 1V, 3V, 10V, 30V, 100V, and 300V	1mV, 3mV, 10mV, 30mV, 100mV, 300mV, 1V, 3V, 10V, 30V, 100V, and 300V
Error	Within $\pm 3\%$ of full scale at 1kHz.
Frequency response	$\pm 10\%$ at 5Hz to 1kHz. $\pm 5\%$ at 10Hz to 500kHz and $\pm 2\%$ at 20Hz to 100kHz as referenced to 1kHz response.
Input impedance	10M Ω $\pm 5\%$, with less than 50pF parallel capacitance.
Durable input voltage	500V (DC+ACpeak) 1V to 300V (100V) range 100V (DC+ACpeak) 1mV to 3mV to 300mV range
Stability	Within $\pm 0.5\%$ of full scale for $\pm 10\%$ line voltage fluctuation.
Residual voltage	Less than 20 μ V [30μ V] with input shorted on 1mV to 3mV range.
Gain	60dB ± 1 dB [Approx. 70dB]
Output voltage	1Vrms $\pm 20\%$
Output resistance	600 Ω $\pm 20\%$ at 1kHz

3. SPECIFICATIONS

Frequency response	Within $\pm 3\text{dB}$ at 5Hz to 500kHz.
Distortion	Less than 1% at full scale. (Rated by signal-noise ratio in 1mV and 1V ranges.) '(Rated by signal-noise ratio in 0.3mV, 1mV, and 1V ranges.)
Signal-to-noise ratio	Over 40dB at full scale. [Over 30dB at 0.3mV range]
【Environmental】	
Within specifications temp. /hum. range	10 to 40°C/80% RH or less
Full operation temp. /hum. range	0 to 50°C/80% RH or less
Temperature coefficient	$\pm 0.08\%/\text{°C}$
	Indoor Use Only
	Altitude up to 2000m
	OVERVOLTAGE CATEGORY II
	POLLUTION DEGREE 2
【Power Supply Section】	
Line voltage	100/120/220/230VAC $\pm 10\%$, 50/60Hz
Power consumption	Max. 6.9W
【Dimensions】	128(128) (W) \times 190(210) (H) \times 239(259) (D) mm Value in () include protrusions.
【Net weight】	2.8kg
【Accessories】	
Power cable	1pc.
Input cable	CA-41P 1pc.
Replacement fuse	1pc.

The above specifications are subject to change without notice.

Instruction manual	1 copy
Adjustt driver	1 PC.
(REGULATORY INFORMATION) [VT-181 only]	
EMI	EN55011 (1991) CLASS B
Immunity	IEC801-2 (1991) 8kVAD
	IEC801-3 (1984) 3V/m
	IEC801-4 (1988)

3. 規 格

【電壓計】	
可測量範圍	電 壓：由 1mV 至 300V 共分 12 檔： 1mV, 3mV, 10mV, 30mV, 100mV, 300mV 1V, 3V, 10V, 30V, 100V 及 300V 滿刻度 「由 0.3mV 至 100mV 共分 12 檔： 0.3mV, 1mV, 3mV, 10mV, 30mV, 100mV, 300mV, 1V, 3V, 10V, 30V 及 100V 滿刻度 dB : -80 至 +50dB 「-90 至 +40dB」(0dB=1V) dBm : -80 至 +52dBm 「-90 至 +42dBm」 (0dBm=1mW, 600 Ω)
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 100kHz, ± 2% 以 1kHz 讀值作參考點
輸入阻抗	10M Ω ± 5%，並聯電容小於 50pF
最高輸入電壓 	500V(DC+ACpeak) 1V 至 300V 「100V」 檔 100V(DC+ACpeak) 1mV 「0.3mV」 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 1mV 「0.3mV」 檔，輸入端子短路情況下， 低於 20μV 「30μV」
【放大器】	
增益	60dB ± 1dB 「約 70dB」
輸出電壓	1Vrms ± 20%
輸出電阻	1kHz 測量下 600 Ω ± 20%

頻率響應	5Hz 至 500kHz ± 3Hz 以內
失真	滿刻度時低於 1% (在 1mV 和 1V 檔以信號雜音比規定之) 「 (在 0.3mV,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 」
【 環境 】 (只可室內使用)	
規格適用	
溫度 / 濕度範圍	10 至 40 °C / 80% RH 或以下
操作溫度 / 濕度範圍	0 至 50 °C / 80% RH 或以下
溫度系數	± 0.08% / °C
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 ± 10%, 50/60Hz
消耗功率	最高 6.9W
【 尺寸 】	128(128)(W) × 190(210)(H) × 239(259)(D)mm () 內為包括突出部位之數值
【 淨重 】	2.8kg
【 附屬品 】	
電源線	1 條
輸入訊號線	CA-41P 1 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-181)	
EMI	EN55011 (1991) CLASS B
Immunity	IEC801-2 (1991) 8kVAD
	IEC801-3 (1984) 3V/m
	IEC801-4 (1988)

當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

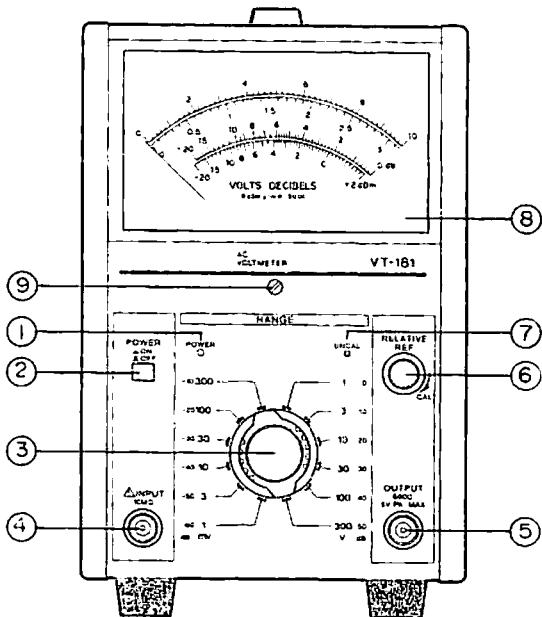


Fig. 1

圖 1

- ① Power-on indicator
- ② POWER  ON/  OFF
Power ON/OFF switch
- ③ RANGE
Measurable voltage range selector switch
- ④ INPUT, 10MΩ
Input connector, 10MΩ impedance

ATTENTION

Please pay attention not to input maximum input voltage or more.

- ⑤ OUTPUT, 600Ω
Output connector, 600Ω impedance
- ⑥ RELATIVE REF
Relative reference control
- ⑦ UNCAL indicator
- ⑧ Meter
- ⑨ Meter zero-adjust screw

- ① Power on LED
電源接通顯示LED
- ② Power  ON/  OFF
電源開關
- ③ RANGE
電壓檔位選擇旋鈕
- ④ INPUT, 10MΩ
輸入端子，10MΩ 輸入阻抗

注意

請注意，輸入之電壓不可超過最高輸入限壓。

- ⑤ OUTPUT, 600Ω
輸出端子，600Ω 輸出阻抗。
- ⑥ RELATIVE REF
相對參考值控制器
- ⑦ UNCAL LED
Relative ref 啓動顯示
- ⑧ 錶頭
- ⑨ 錶頭零點調整螺絲

4-2 Rear Panel

4-2 後板

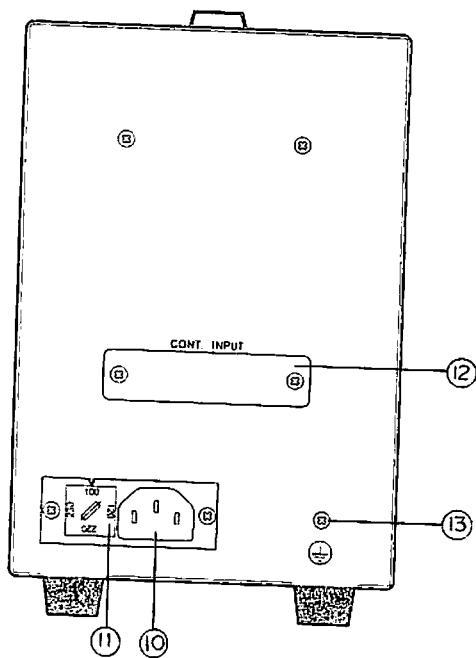


Fig. 2

圖 2

- ⑩Power input connector
- ⑪Line voltage selector and fuse holder
- ⑫Remote control connector (option) blind.
- ⑬Protective conductor terminal

4-3 Preset Controls on Side Panel

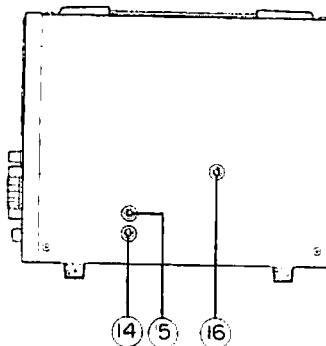


Fig. 3

圖 3

- ⑩電源連接器
- ⑪電源電壓設定器及保險絲固定槽
- ⑫遙控連接器(選購配件)之擋板
- ⑬保護導體端子

4-3 側板調整孔

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

⑭ TC101

First Attenuator preset trimmer capacitor

⑮ VR101

First Attenuator preset variable resistor

⑯ VR102

Meter Amplifier gain preset variable resistor

線路上之半固定調整器位置，是位於右手邊側板。

⑭ TC101

第一衰減器之調整用半固定電容

⑮ VR101

第一衰減器之調整用半固定電阻

⑯ VR102

錶頭放大器增益之調整用半固定電阻

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 measuring cable into the INPUT connector ④.
- 3) Set the RANGE selector ③ to "300V" 「100V」. To measure an AC voltage superimposed on a DC voltage, be sure to set the RANGE selector ③ before connecting the cable to a point to be measured.
Otherwise, the DC voltage causes a high surge, which could burn your VT-181 「VT-181E」 out.
- 4) Connect the cable to the point to be measured.
- 5) Turn the RANGE selector ③ until the Meter pointer swings over one third of the full scale.
- 6) Read the Meter.

5. 操作說明

5-1 裝設

- 1) 把ON/OFF開關②按下，電源指示LED①亮起，表示電源已經接上。
- 2) 將連接線插接INPUT端子④。
- 3) 把RANGE旋鈕③選擇至"300V"「100V」位置。如要測量直流電壓上之交流電壓，切記在連接至測量點之前，就要設定好RANGE旋鈕③，否則因直流電壓所產生之突波電流可能會令儀器損毀。
- 4) 將連接線接至測量點。
- 5) 轉動RANGE旋鈕③，直至電錶指針達到滿刻度之三分之一以上為止。
- 6) 讀取量測值。

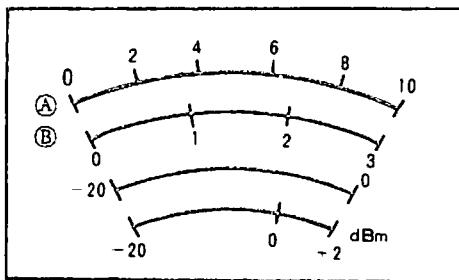


Fig. 4 Meter Scale Graduations

(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 "300mV" position, the division 3 on the scale ② indicates 300mV. Similarly, the other RANGE selector positions show their full scale values.

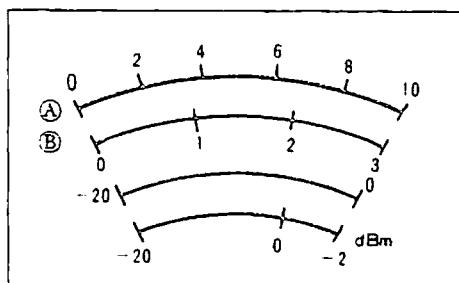


圖 4 錄頭刻度

(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 Ⓐ 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 1mV 「0.3mV」 to 300V 「100V」 is 110dB attenuation. Assume a reference voltage level on the scale Ⓐ be 1V with the RANGE selector at "1V", a given voltage can be read as low as -60dB (1mV) 「-70dB (0.3mV)」 by turning the selector downward.

Further, as the scale Ⓐ allows reading to -20dB (0.1mV) 「-20dB (0.03mV)」, you can continuously measure the voltage ratio as high as -80dB (0.1mV to 1V) 「-90dB (0.03mV to 1V)」. The read of -80dB 「-90dB」 means a signal-to-noise ratio of around 20dB 「10dB」. Also, the dB scale allows continuous measuring up to +50dB (1 to 300V) 「+40dB (1 to 100V)」 by turning the selector upward.

(3) dBm Scale

In general, voltmeters have a reference level division of 0dBm equal to 0.775V (1mV power) induced across a 600Ω resistance load. Therefore, the red 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, $10k\Omega$, 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 Ⓐ 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 1mV 「0.3mV」到 300V 「100V」，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 -60dB (1mV) 「-70dB (0.3mV)」。因為 dB 刻度能讀取 -20dB (0.1mV) 「-20dB (0.03mV)」，所以事實上您所讀取之 dB 刻度是低達 -80dB (0.1mV to 1V) 「-90dB (0.03mV to 1V)」。當讀值為 -80dB 「-90dB」時，其 S/N 比約為 20dB 「10dB」。而把旋鈕往高檔位切時，其最高讀值則能高達 +50dB (1 to 300V) 「+40dB (1 to 100V)」。

(3) dBm 刻度

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

5-2 How to Use Remote Control

Availability of the optional Remote Control is one of outstanding features of your VT-181 「VT-181E」.

To attach the Remote Control, remove the blind plate at the rear of your VT-181 「VT-181E」. Install and plug the optional connector into the 16-pin connector on the PC board.

The RT-61A option, a remarkable feature of the VT-181, provides a remote control capability. To use the option, remove the case and the rear-panel blind plate, install the connector supplied with the RT-61A, then plug the RT-61A into the 16-pin connector on the print circuit board. For details, refer to the RT-61A Instruction Manual.

5-3 How to Use Relative Reference Control

The RELATIVE REF control is kept at "CAL" in general cases of reading calibrated, absolute values on the Meter. To measure relative levels such as frequency responses, turn the control for uncalibration state (UNCAL) until the reference level is set to a desired value, for example, 0dBm. This allows reading the relative levels.

5-2 遙控器之使用

能選用遙控器(RT-61A)為VT-181，「VT-181E」之傑出功能之一。如要安裝遙控器，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。

5-3 相對參考值 (Relative reference) 控制鈕之使用

相對參考值控制鈕通常保持在 "CAL" 位置，以便讀到絕對電壓值。為了讀到相對數據，例如：頻率響應，則須將 relative reference 調到所選擇之數值，譬如說 0dBm，如此便可讀到相對的數據。

6. APPLICATIONS

The basic use of your VT-181 「VT-181E」 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

Your VT-181 「VT-181E」 is capable of measuring an amplifier gain, which is a signal magnification from point A to B in Fig. 5 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 to negative-feedback amplifiers; that is, it is available 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.

As an example, let us calculate the open loop gain (from point A to B) of the negative-feedback amplifier shown in Fig. 6. Assume that the measured level at point A be +1.5dB in the -60dB range and that of point B -4dB in the +10dB range. The gain from point A to B is

$$(+10dB - 4dB) - (-60dB + 1.5dB) = 64.5dB.$$

6. 應用

VT-181 「VT-181E」基本之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

VT-181 「VT-181E」能測量放大器之增益，如圖 5 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。再者此方法能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 6，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：

$$(+10dB - 4dB) - (-60dB + 1.5dB) = 64.5dB$$

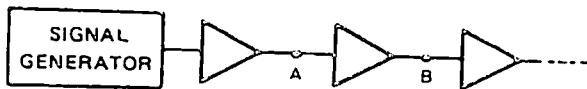


Fig. 5 Amplifier Gain Measurement

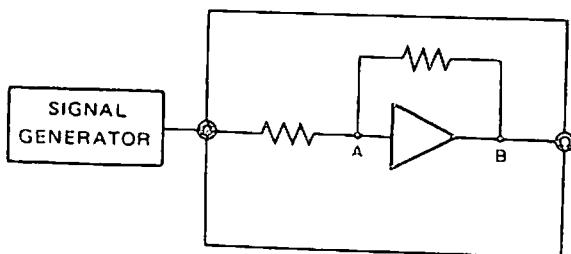


Fig. 6 Negative Feedback Amplifier Gain Measurement

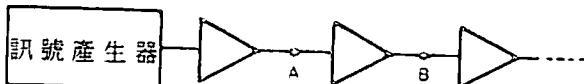


圖 5 激量放大器之增益

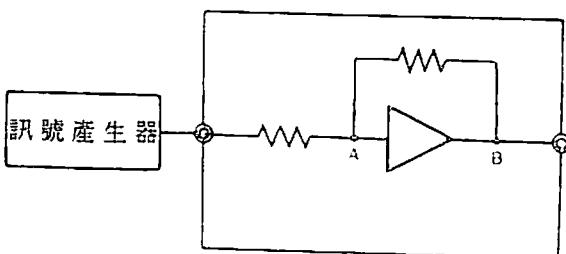


圖 6 激量負回饋放大器之增益

2. Root-Mean-Square and Peak Value Calculations

Your VT-181 「VT-181E」，an voltmeter of absolute-mean value indication type, reads root-mean-square values of sinusoidal wave inputs. Also, it deflects the pointer 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 (=peak value/root-mean-square value) are known, then the root-mean-square value and peak value can be calculated as follows.

Assume that the meter reads V.

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

Root-mean-square value = (Absolute mean value) \times (form factor).

Peak value = (Root-mean-square value) \times (crest).

For rectangular waves, their form factor is unity (1) and the crest unit (1).

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

Peak value = 0.9V

2. 有效值與峰值之運算

VT-181 「VT-181E」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 V：

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

有效值 = (絕對平均值) \times (波形因素)

峰值 = (有效值) \times (波峰因素)

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

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

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

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

測量方波時，其波形因素為 1，且波峰因素亦為 1，則

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

$$\text{峰值} = 0.9V$$

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

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

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

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

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: 200mA (Time lag fuse)

AC220V, 230V: 100mA (Time lag fuse)

2. CHANGING THE LINE VOLTAGE

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

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: 200mA(慢溶保險絲)

AC220V, 230V: 100mA(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 \vee 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 200mA 換到 100mA。

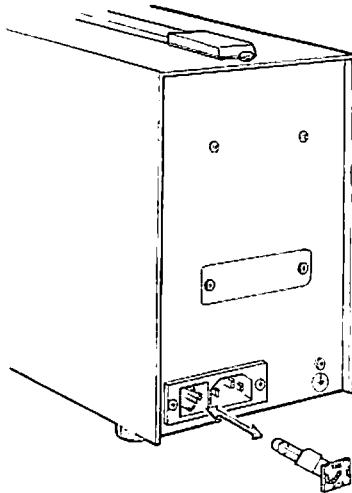


Fig. 7 Replacing the fuse

圖 7 更換保險絲

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。

8. ALIGNMENT

Your VT-181 was precisely preset at the factory. However, it can be aligned through the adjust holes located on the right-hand side with leaving it housed in the casing, if required. In realignment, first adjust the line voltage to the voltage, use a precisely calibrated measuring instruments, and proceed as follows (also, see Fig. 1 through 3).

- 1) Before turning the ON/OFF switch "ON", adjust the Meter zero-adjust screw until the pointer correctly indicates "0".
- 2) Connect a voltmeter calibrator 1kHz (or 400Hz) output to the INPUT connector ④.
- 3) Set the voltmeter calibrator output voltage to 30mV and set the RANGE selector ③ on your VT-181 「VT-181E」 to the "30mV" range.
- 4) Adjust VR102 until the pointer swings to the full scale.
- 5) In turn, set the voltmeter calibrator output voltage to 10V and set the RANGE selector ③ to the "10V" range.
- 6) Adjust VR101 until the pointer swings to the full scale.
- 7) Disconnect the voltmeter calibrator and connect a wide-band signal generator to the INPUT connector ④.
- 8) Set the signal generator frequency to 1kHz and set the RANGE selector ③ on your VT-181 「VT-181E」 to the "1V" range.

8. 調 整

您所擁有之 VT-181 「 VT-181E 」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（請同時參閱圖 1 至 圖 3）：

- 1) 在開啓電源前，旋轉錶頭零點調整螺絲，使指針確實指示於 "0" 點。
- 2) 利用電壓表調整器，從 Input 端子④，輸入 1kHz 或 (400Hz) 的調整訊號。
- 3) 把調整訊號之電壓調到 30mV，並將 VT-181 「 VT-181E 」切至 "30mV" 的檔位③。
- 4) 調整 VR102，讓指針達到滿刻度。
- 5) 把調整訊號調到 "10V"，並把 RANGE 旋鈕③切換到 "10V" 檔。
- 6) 調整 VR101，讓指針達到滿刻度。
- 7) 使用寬頻帶訊號產生器代替電壓表調整器。
- 8) 頻率設定為 1kHz，並把 RANGE 旋鈕換至 "1V" 檔。

- 9) Adjust the signal generator output voltage until the pointer swings to the full scale.
- 10) Change the signal generator frequency from 1kHz to 50kHz.
- 11) Adjust TC101 until the pointer swings to the full scale.
- 12) Repeat Steps 2 through 11.

CAUTION

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

- 9) 調整訊號電壓，讓指針達滿刻度。
- 10) 把訊號頻率從 1kHz ，轉為 50kHz 。
- 11) 調整 TC101 ，讓指針達到滿刻度。
- 12) 重覆操作步驟(2)至(11)動作。

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 VT-181 「VT-181E」 will work just when the POWER switch is pressed in. For accurate measurements, wait around five minutes for warm-up.
- 2) Avoid placing your VT-181 「VT-181E」 where magnetic field and electric field are too strong.
- 3) The input cable other than the supplied one should be low-capacitance shielded cord, or coaxial cable.
- 4) The continuous maximum input voltage allowable for your VT-181 「VT-181E」 is 100V (DC+ACpeak) with the RANGE selector at "-60dB" 「-70dB」 " 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 VT-181 「VT-181E」 is a highly sensitive voltmeter.
- 6) Do not leave your VT-181 「VT-181E」 at any of high temperature and humidity places for a long period of time.
- 7) The ON/OFF switch of this 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.

9. 使用注意事項

- 1) 當 Power 電源開關按下後， VT-181 「 VT-181E 」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 VT-181 「 VT-181E 」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。
- 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 VT-181 「 VT-181E 」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 VT-181 「 VT-181E 」長時間置於高溫度、高濕度環境。
- 7) 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，變壓器之初級，會依然耗電，因此若長時間不使用，則須拔掉插頭。

<http://www.texio.jp>

1850-1,Tsuruma,Machida-shi,Tokyo,194-0004,Japan

TEXIO CORPORATION

TEXIO
