

# SANWA

# SANWA

**三和電気計器株式会社**

本社=東京都千代田区外神田2-4-4・電波ビル  
郵便番号=101-0021・電話=東京(03)3253-4871(代)  
大阪営業所=大阪市浪速区恵美須西2-7-2  
郵便番号=556-0003・電話=大阪(06)6631-7361(代)

SANWA ELECTRIC INSTRUMENT CO., LTD.  
Dempa Bldg, Sotokanda2-Chome Chiyoda-Ku, Tokyo, Japan

# AX-313TR

## MULTITESTER

**取扱説明書**

## ● 安全に関する項目～ご使用前に必ずお読みください～

このたびはアナログマルチテスタAX-313TR型をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

ご使用前には取扱説明書をよくお読みいただき、正しく安全にご使用ください。なお、取扱説明書は製品と一緒にして大切に保管してください。

本文中の“△警告”および“△注意”の記載事項は、やけどや感電などの人身事故防止のため必ずお守りください。

### 1. 警告マークなどの記号説明

本器および『取扱説明書』に使用されている記号と意味について

△ 安全に使用するための特に重要な事項を示します。

- 警告文はやけどや感電などの人身事故を防止するためのものです。
- 注意文は本器を壊すおそれのあるお取り扱いについての注意文です。

### 2. 警告文

#### △ 警告

下記項目は、やけどや感電などの人身事故を防止するためのものです。取扱説明書の記載内容とともにかならずお守りください。

1. 3kVAを超える電力ラインでは使用しないこと。
2. AC30Vrms(42.4Vpeak)またはDC60V以上の電圧は人体に危険ですから注意すること。
3. 最大定格入力値を超える信号は入力しないこと。
4. 最大過負荷入力値を超えるおそれがあるため、誘起電圧、サージ電圧の発生する(モータなど)ラインの測定はしないこと。
5. 本体またはテストリードが傷んでいた、壊れている場合は使用しないこと。
6. ケースをはずした状態では使用しないこと。
7. ヒューズは必ず指定定格および仕様のものを使用すること。ヒューズの代用品を用いたり短絡などは絶対にしないこと。

8. 測定中はテストリードのつばより先のテストピン側を持たないこと。
9. 電流端子に電圧を入力しないこと。電圧を入力するとショート状態になります。特に大電流専用端子はヒューズ保護がないため、測定時以外はかならずセーフティキャップを差し込み、テストリードの誤挿入を防止すること。
10. 測定中は他のファンクションまたは他のレンジに切り換えたりしないこと。
11. 測定ごとのレンジおよびファンクションの確認を確実に行うこと。
12. 本器または手が水などでぬれた状態での使用はしないこと。
13. テストリードは指定タイプのものを使用すること。
14. 電池交換、ヒューズ交換を除く修理・改造は行わないこと。
15. 始業点検および年1回以上の点検は必ず行うこと。
16. 屋内で使用すること。

## ● 本器の用途

本器は小容量電路測定用携帯形の回路計です。小形の通信機器や家電製品各部の測定、電灯線電圧や各種電池電圧の測定に適します。

## ● 本器の特長

1. 零センターメータ(NULL)機能付きです。
2. トランジスタのhFE測定ができます。
3. 大容量コンデンサの容量チェック機能付きです。
4. LEDランプによる導通チェック機能付きです。
5. オール極性切り換えスイッチ付きです。
6. 負荷抵抗内蔵のBATTレンジ付きです。
7. DC12Aレンジ付きです。
8. 直列コンデンサ端子(OUT PUT端子)付きです。

## ● 測定範囲及び性能

測定種類	測定範囲	許容差	備考
直流電圧 DCV	0 - 0.12V - 3V - 12V - 30V - 120V 300V - 1200V - (25kV) (25kVのみ別売プローブによる)	最大目盛値 の±2.5% (1200V以下)	内部抵抗 20kΩ/V
直流電圧 ±DCV (NULL)	0 - ±6V 0 - ±15V	最大目盛値 の±5%	センタ零メータ式 内部抵抗 40kΩ/V
直流電流 DCmA	0 - 50μA - 3mA - 30mA - 0.3A -12A (50μAレンジはDC0.12Vレンジと共通)	最大目盛値 の±2.5% 12Aのみ ±3.5%	端子電圧降下 120~300mV (分流器分)
交流電圧 ACV	0 - 6V - 30V - 120V - 300V - 1200V 30Hz~100kHz±1dB } 30V以下 40Hz~ 30kHz±3%	最大目盛値 の±3%	内部抵抗 9kΩ/V
低周波出力 dB	-10~+17dB(AC6Vレンジにて)~+63dB 0dB=0.775V(1mW), 600Ωインピーダンス回路	ACVと同じ	ACVと同じ
容量 C	レンジ表示 最小値 最大値 ×1000μF.....1000μF 1F ×100μF.....100μF 0.1F ×10μF.....10μF 0.01F ×1μF.....1μF 1000μF	概略値	C充電電流による 最大の振れ指示
電池テスト BATT	0 - 1.5V BAD - ? - GOOD 色別目盛	最大目盛値 の±5%	負荷電流 0.3A
端子間電流 LI	0 - 150μA.....×1kレンジ 0 - 1.5mA.....×100レンジ 0 - 15mA.....×10レンジ 0 - 150mA.....×1レンジ	目盛長の ±5%	被測定物の測定 中に+及び-C OM間を流れる 端子間電流
抵抗 Ω 導通表示用 LED付き	×1 : 0~0.2Ω~2kΩ 中心20Ω ×10 : 0~2Ω~20kΩ 中心200Ω ×100 : 0~20Ω~200kΩ 中心2kΩ ×1k : 0~200Ω~2MΩ 中心20kΩ ×10k : 0~2k~20MΩ 中心200kΩ 導通表示LED: ×1レンジにて (10Ω以下発光)	目盛長の ±3%	内蔵電池 1.5V(R6) ×2 9V(6F22)×1
直流電流 増幅率hFE	トランジスタ hFE 0~1000	目盛長の ±3%	

- 寸法・重量: 165×106×44mm 約350g
- 付属品: 取扱説明書, テストリード1組(TL-61)  
ヒューズφ5×20mm(250V, 0.5A)及び  
わに口付リード線(CL-506)1本
- 別売付属品: 直流25kV用プローブ(HV-10)  
携帯ケース(C-CA)  
大電流リード線(CL-4LA)

## 参考 テスタ指示の許容差(確度)について

テスタの許容差(確度)は日本工業規格JIS C 1202に規定されています。

電圧・電流に関しては使用レンジの最大目盛値(別名フルスケール値)に対する値で、そのレンジの指示値に対してではないことに御注意ください。

- 例 AC300Vレンジにて……………許容差(確度)が最大目盛の±3%であるとすれば、±9VがAC300V目盛の全てに適用されます。

抵抗に関しては、目盛が対数になっているため誤差範囲を等しくするために目盛長の3%という表示になっています。これは・目盛を100等分し、その3目盛が許容範囲ということですが、この表示方法は非常に分かりにくいのでDCV.Aの目盛に換算すると分かりやすくなります。

- 例 DCV.A目盛が60分割の場合……………±1.67目盛、これがΩ全目盛に適用されます。

以上のことから測定に際して、電圧・電流はなるべく最大付近の指示が得られるようなレンジ設定を、又抵抗は中央目盛付近で測定するようにすれば精度のよい値が得られます。

## ● ご使用の前に

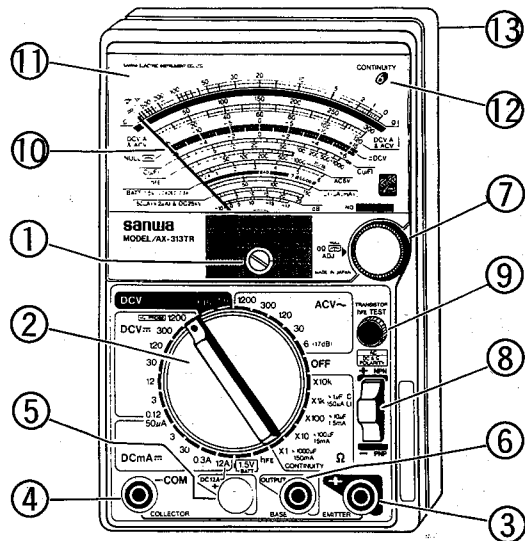
### 1. 指示計の零位確認

指示計の指針が目盛板左端の0ラインよりずれている時は、指示計零位調整器をまわして正しく0ラインに合わせてください。

### 2. テストリードの装着は確実にすること

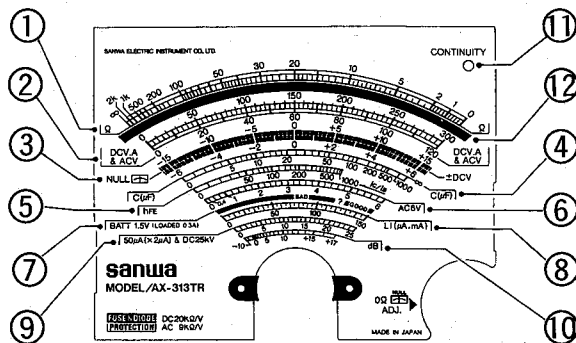
テストリードは測定端子へ根元まで確実に装着してください。

● 外観及び各部名称



- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| ①指示計零位調整器                                  | ⑦零オーム調整器(0Ω ADJ.)<br>兼センタ零指針調整器      |
| ②レンジ切換スイッチつまみ                              | ⑧極性切換スイッチつまみ<br>(±DC及びΩ)             |
| ③測定端子+兼TRチェッカ用エ<br>ミッタ接続端子                 | ⑨TR h <sub>FE</sub> 測定用<br>押釦スイッチつまみ |
| ④測定端子-COM兼TRチェッカ<br>用コレクタ接続端子              | ⑩指示計指針                               |
| ⑤DC12A+専用端子(セーフティ<br>キャップ付き)               | ⑪指示計目盛板                              |
| ⑥OUTPUT端子<br>(直列コンデンサ端子)<br>TRチェッカ用ベース接続端子 | ⑫導通表示用LED<br>(CONTINUITY)            |
|  | ⑬リヤケース                               |

使用法 ● 指示計目盛板(メータスケール)

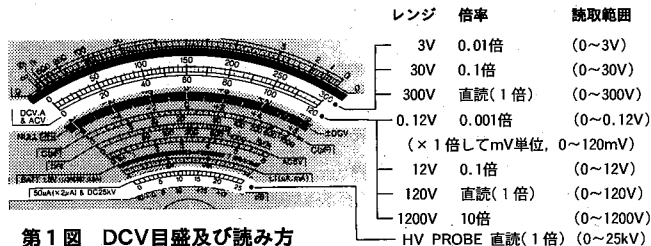


各部の目盛説明

- |  |         |
|--|---------|
| ①抵抗(Ω)目盛   | 青色      |
| ②直流電圧・電流(DCV, A)及び<br>交流電圧(ACV)但し30V以上の目盛          | 黒色      |
| ③センタ零メータ直流電圧(±DCV)目盛                               | 青色      |
| ④コンデンサ(C)容量目盛                                      | 赤色      |
| ⑤トランジスタ直流電流増幅率(h <sub>FE</sub> )目盛                 | 青色      |
| ⑥交流電圧6V(AC6V)専用目盛                                  | 黒色      |
| ⑦1.5V乾電池テスト(BATT.1.5V)専用目盛                         | 赤, 青色分け |
| ⑧Ωレンジ端子間電流(LI)目盛                                   | 黒色      |
| ⑨直流50μA及び直流高電圧(DC25kV)目盛                           | 黒色      |
| ⑩デシベル(dB)目盛  | 赤色      |
| ⑪導通表示用LED(CONTINUITY)                              |         |
| ⑫ミラー…視線と指針及びミラーに映った指針とを一致させ誤差の<br>少ない指示値を求めるためのもの。 |         |

## ● 直流電圧(DCV)の測定

1. 使用目的：各種電池の電圧，各種電気機器の電圧，IC回路やトランジスタ回路のバイアス電圧，その他の直流電圧の測定。
2. 使用範囲：DCV 0.12V～3V～12V～30V～120V～300V～1200V～25kV(別売プローブによる)
3. 測定端子：+，-COMを使用。通常赤テストリードを+端子，黒テストリードを-COM端子へ装着するのが原則です。
4. 指示計目盛：6頁の目盛板②DCV・A&ACVを使用。読み方は第1図の通りです。

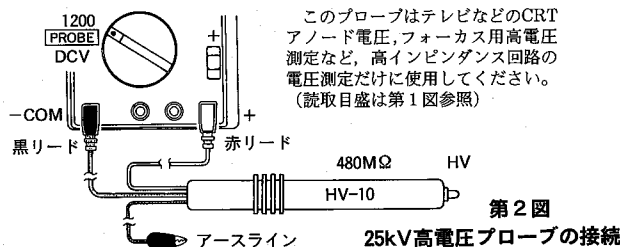


第1図 DCV目盛及び読み方

5. レンジ切換スイッチつまみはDCV範囲の必要なレンジにセットして測定します。一般に黒マイナス側テスト棒を負電位点(アースライン)に固定し，赤プラス側テスト棒を各試験個所に接続して測定します。しかし抵抗器両端に於ける電圧降下の測定，発振回路の負電圧やトランジスタ回路などでは極性によく注意して測定してください。


極性切換スイッチつまみは通常の測定では+側にセットしておきますが，前述の負電圧回路では一側に切換えて測定されると便利です。

6. テレビ用，その他の高電圧は第2図のように別売付属品のHVプローブを本器に接続して測定します。



## ● 土直流電圧(±DCV)の測定

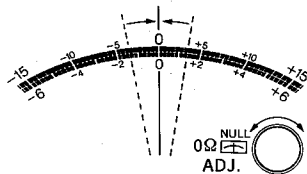
### センタ零メータ(ナルメータ)としての使用

1. 使用目的：デジタル回路，オペアンプ回路，TV・FM回路などの+，-極性判別が要求される回路の直流電圧の測定。
2. 使用範囲：DCV(NULL)±6V～±15V
3. 測定端子：+，-COMを使用，DCV測定方法と同じ。
4. 指示計目盛：6頁の目盛板③±DCV・| NULL を使用。読み方は第3図の通りです。



5. レンジ切換スイッチつまみはDCVの±6V或は±15Vにセットします。この2レンジはオートポラリティ回路になっていますから，そのレンジにセットしますと指示計指針は自動的に中央付近に移動しセンタ零メータ(ナルメータ)になります。

- 指針が中央0ライン付近まで移動したら、第4図のようにセンタ零指針調整器⑦により正確に目盛の0ラインに合わせます。
- 以上の操作が終了したら、センタ零メータ(ナルメータ)として測定してください。
- 電池消耗防止のため、測定終了後はレンジ切換スイッチつまみを他のレンジへセットしてください。

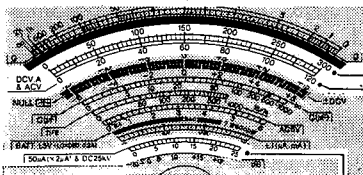


第4図

**注意** もしΩ・ADJつまみをまわしても指針がセンタ0ラインまで到達しない場合は、内蔵電池9V(6F22)を交換してください。(16頁参照)

### ● 直流電流(DCμA, mA, A)の測定

- 使用目的: 直流で使用する機器の消費電流, トランジスタ・IC回路の動作電流或はバイアス電流等の測定。
- 使用範囲: DCmA 50μA~3mA~30mA~0.3A~12A
- 測定端子: +, -COMを使用。12A測定時のみDC12A+, -COMを使用します。
- 指示計目盛: 6頁の目盛板②DCV・A&ACVを使用。読み方は第5図の通りです。



レンジ	倍率	読取範囲
3mA	0.01倍	(0~3mA)
30mA	0.1倍	(0~30mA)
0.3A	0.001倍	(0~0.3A)
	(×1倍してmA単位)	(0~300mA)
12A	0.1倍	(0~12A)
50μA	2倍	(0~50μA)

第5図 DCmA目盛及び読み方

- レンジ切換スイッチつまみは50μA測定時にはDC0.12Vと共通位置, 他はDCmA範囲の必要なレンジにセットし, 極性を考慮して測定してください。
- 12A測定の際は, レンジ切換スイッチつまみを12Aレンジにセットし赤テストリードはDC12A+専用端子へ差換えて測定します。

### セーフティキャップについて

電圧測定の際のテストリード誤接続防止のため, 12A端子にセーフティキャップが挿着されています。12Aレンジを使用するとき以外は外さないでください。

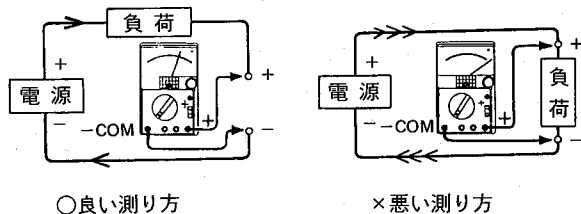
### ⚠ 警告

- DC12A+専用端子にはヒューズが装備されておりません。誤測定で, この端子に電圧を加えすと非常に危険です。
- 12A測定の際, 付属のテストリードでは12Aフルスケールで約30秒以内にて測定(チェック)を済ませてください。……発熱による危険防止のため……

- 極性切換スイッチつまみは通常+側にセット。指針が一侧に振り切る(逆振れ)場合は一侧に切換えて測定します。

### ⚠ 警告

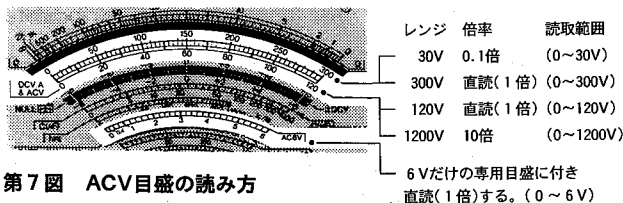
電流測定の場合, 必ず負荷を通して直列に接続すること。そして電圧の印加は絶対にさけるように御注意ください。



第6図

## ● 交流電圧(ACV)の測定

1. 使用目的：家庭や工場にきている電灯線などの電圧(商用ライン電圧)、商用ライン電圧使用機器のAC電源回路、電源トランスの各タップ電圧、30Hz～100kHzの信号電圧チェック。
2. 使用範囲：ACV 6V～30V～120V～300V～1200V
3. 測定端子：+、-COM。テストリードの色別は特に指定はありません。
4. 極性切換スイッチつまみの位置：+側にセットしておきます。
5. 指示計目盛：6頁の目盛板②及び⑥を使用。  
読み方は第7図の通りです。



第7図 ACV目盛の読み方

6. レンジ切換スイッチつまみはACV範囲の必要なレンジにセットして測定します。うっかりDCmAレンジ、ΩレンジにしたままでACVの測定は絶対にしないでください。

## ⚠ 7. 注意

- 7-1. 3kVAを超える電力ラインでの測定はしないでください。
- 7-2. 正弦波交流以外の波形の電圧測定では、波形率に応じて、測定誤差を生じます。

- 7-3. 測定電圧の周波数が高くなると測定誤差を生じます。6V、30Vレンジの周波数による影響は、40Hz～30kHzの範囲で±3%が目安です。

## ● 低周波出力(dB)の測定

1. 使用範囲：-10～+17～+63dB 5レンジ。
2. 測定方法はACVと全く同じ方法で行います。
3. 本器の目盛はAC6Vレンジに対応して目盛られたもので600Ωインピーダンス回路に於ての出力のみ、その値はdB値で直読できます。(0dB=1mW=0.775Vとする)。指示計目盛は目盛板⑩のdBを使用。
4. 30Vレンジ以上は下表の加算dB値を加えて真値を算出します。

AC電圧レンジ	6V	30V	120V	300V	1200V
加算dB値	0	14	26	34	46
最大dB値	+17dB	+31dB	+43dB	+51dB	+63dB

- (例)30Vレンジで+10dBの指示値が得られたとすれば、表から30Vレンジの加算dB値の14を加え、真値は+10+14=+24dBとなります。
5. 測定回路インピーダンスが不明の場合は、測定dB値は単なるAC電圧値とこれに対応するdB目盛で測定したにすぎません。

## ● OUTPUT端子によるACVの測定(低周波出力の測定)

測定方法はACVと同じです。但し+側のテストリードはOUTPUT端子に接続します。……OUTPUT端子と-COM端子を使用……

OUTPUT端子には直列にコンデンサが接続されており、この端子はDC、AC成分が重畳している回路でDC成分をカットし、AC信号成分のみを測定したい場合に使用されると便利です。

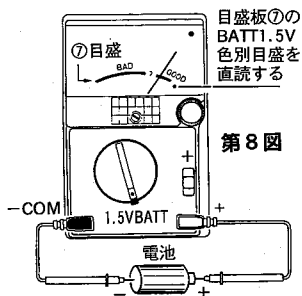
(例)・一般的な低周波増幅器の出力電圧測定。

- ⚠ **警告** コンデンサの耐電圧上、(DC)+(AC)の被測定電圧値が400Vを超えると、故障の原因になります。

## ● 電池テスト(1.5V乾電池の実用テスト)

一般にテスタの直流電圧レンジで測定する値はハイインピーダンス型の、電流が少ない無負荷電圧(オープン電圧)値であるため、例えば古くなって内部抵抗が増大し電流容量のない電池でも1.5V付近を指示し電圧値だけの判定では良品ということになってしまいます。

本器のBATT測定レンジは、本当の乾電池電圧をテストするために0.3A消費の負荷抵抗を内蔵し、実用的に良、否のテストができるよう考慮されています。リード線の接続及び測定方法は第8図のようにしてテストします。



第8図

### 指示計の指示による判定

- ・良品…青色範囲内にあるもの (GOOD)
- ・良、不良?…?範囲内にあるものは、パワーを要するものは、小型トランジスタラジオ程度はよい。
- ・不良…赤色範囲内にあるもの (BAD)

R20(単1形), R14(単2形), R6(単3形)など比較的に容量のある電池の判定。

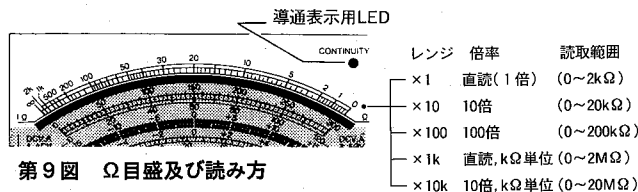
#### 注意

腕時計等は電卓等に使用されている小型の薄型電池測定の場合は、BATT測定レンジを使用せずに、一般のDCVレンジにて測定し(使用端子は+, -COM)公称電圧値より著しく低いものを不良と判定してください。

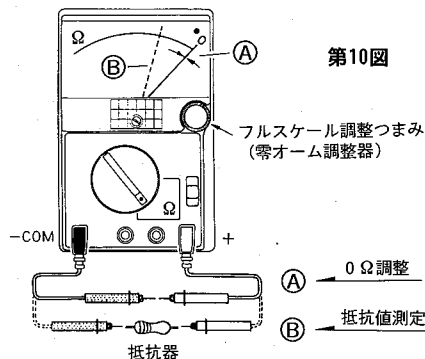
正確な電圧値はすぐ下のLI目盛を0~1.5V電圧計として読み取ります。

## ● 抵抗(Ω)の測定

1. 使用目的: 抵抗器の抵抗値, 回路の導通・短絡(0Ω), 断線(無限大∞Ω), 半導体のテスト等。
2. 使用範囲:  $\Omega \times 1 \sim \times 10 \sim \times 100 \sim \times 1k \sim \times 10k$   
(0.2Ω~20MΩ)
3. 測定端子: +, -COM
4. 指示計目盛: 6頁の目盛板①を使用。  
読み方は第9図の通りです。



第9図 Ω目盛及び読み方



第10図

5. 零オーム調整 (0ΩADJ)  
使用前に必ず行います。第10図(A)のように+, -COM端子間を短絡して零オーム調整器(0ΩADJ)つまみをまわし、指示計指針をΩ目盛右端の0Ωラインに合わせます。この調整終了後に測定をします。なお、この調整は

レンジを切替えた都度行えば、より正確な指示値が得られます。  
△注.  $\times 1$ レンジでは電池の消費電流が大きいため、指針が1度行った零オーム調整点からズレることがあります。



## 6. LEDによる導通チェック

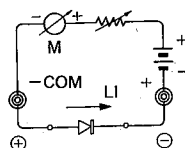
×1レンジで測定した場合、被測定抵抗値が約10Ω以下の時は指示計右上の導通(CONTINUITY)表示用LEDが発光します。(抵抗値の大小で明るさは変わる)。単なる導通、断線のテストには指針より速く応答し非常に便利です。

### 警告

電圧の加わっている部分の抵抗測定はできません。抵抗レンジに電圧が加わると、テストが破損するだけでなく、感電などの事故につながります。

## ● 抵抗レンジの極性切換スイッチの効用(×10kレンジは除く)

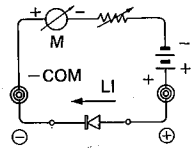
通常、テストの抵抗測定回路は第11図④のようになっており、抵抗レンジで測定した場合の極性は-COM端子が+側になり、+端子が-側になっています。



④ 通常の極性  
(極性切換スイッチ+側)

第11図

LI: 順方向の  
電流



⑤ 反転された極性  
(極性切換スイッチ-側)

本器に装備されている極性切換スイッチはメータの極性を換えるだけでなく、電池の極性も同時に切換わるように設計されていますので第11図⑤のような極性にもすることができます。この関係をよく理解されておきますと、トランジスタやダイオードのような有極性素子(半導体)の測定や電解コンデンサの漏洩テストなどに有効です。

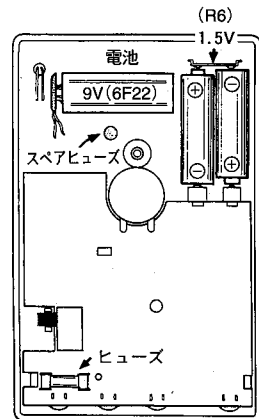
## ● 発光ダイオード(LED)のテスト

第11図④または⑤の接続でΩ×1、×10レンジで測定します。LED

が導通すると良品ならば発光します。この時の電流値はLI目盛上から求められます。

### 内蔵電池の交換

1. Ω×1レンジでゼロオーム調整が不能になった場合は、内蔵の1.5V (R6) 電池の消耗ですので新品電池2ヶと交換してください。
2. Ω×10kレンジのみゼロオーム調整が不能になった場合は、内蔵の9V (6F22) 電池を新品と交換してください。
3. 電池交換の際には、リアケースの4φ×12ネジを取り、ケースをはずし第12図の指示通り極性を間違わぬよう正しく挿入してください。



第12図

### ヒューズの交換

誤使用によって内蔵のヒューズを溶断させますと本器は動作致しません。

そのような場合は、スペアヒューズ(φ5×20mm 250V, 0.5A)と交換してください。第12図に配置を示します。

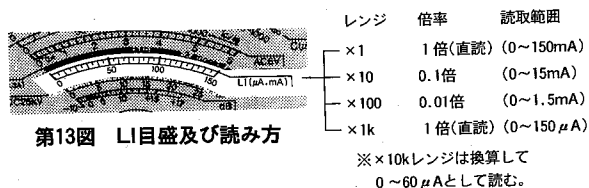
### 注意

- ヒューズの抵抗: 定格0.5A/250Vより小さなヒューズや消弧剤入りヒューズを使用すると、ヒューズの抵抗の影響で×1レンジの0Ω調整ができなくなったり、測定精度が低下します。同仕様、同定格のヒューズをご使用ください。
- ヒューズの溶断と同時に、抵抗、ダイオードが損傷することがあります。

## ● 端子間電流(LI)

抵抗( $\Omega$ )レンジで被測定物を測定中に-COM端子と+端子間に流れる電流が端子間電流(LI)です。被測定物、特に半導体などでは流す電流値によってインピーダンスが変化したり、自己加熱により異常が生じる場合がありますので、 $\Omega$ 各レンジ毎にこの関係をよく理解されて測定してください。

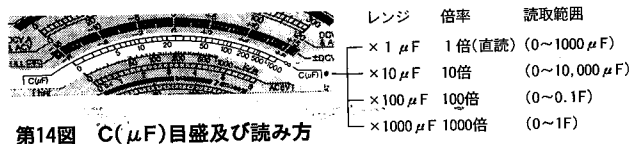
LIの値は最大値が $\Omega$ のレンジわきに併記されており、指示計目盛は⑧を使用します。読み方は第13図の通りです。



第13図 LI目盛及び読み方

## ● コンデンサ容量(C)の測定(概略値)

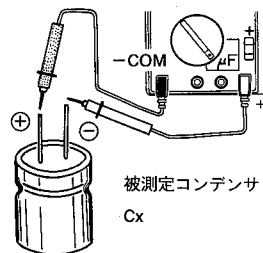
1. 使用範囲： $\times 1000 \mu F \sim \times 100 \mu F \sim \times 10 \mu F \sim \times 1 \mu F$
2. 測定端子：+，-COM。
3. 指示計目盛：6頁の目盛板④C( $\mu F$ )を使用します。  
読み方は第14図の通りです。



第14図 C( $\mu F$ )目盛及び読み方

4. 本器によるコンデンサの測定は、抵抗測定レンジを共用しますので各レンジごとにフルスケール調整を行います(抵抗測定の項参照)。即ち測定前に一度+，-COM端子を短絡し0 $\Omega$ ・ADJつまみによって指針を指針計目盛右端 $\infty$ 位置に合わせます。

5. +，-COM端子に被測定コンデンサCxを接続します。この場合被測定コンデンサCxの極性に注意し、第15図のようにして測定してください。

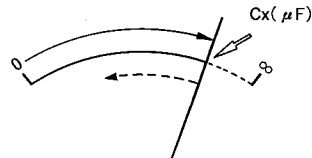


第15図 接続方法

なお極性切換スイッチが一侧の時はテストリードの接続が逆になります。

※Cxが充電されている恐れがある時はCxの両端を短絡し、即ち放電させてから測定してください。

6. 指針はCxへの充電電流でフルスケール方向へ振れますが、ある位置から徐々に零方向へ戻り始めます。この時の指針の最大指示値がCxの値となります(Cx値が大きい時は大きく振れ、値が小さい時は小さな振れになります)。



第16図

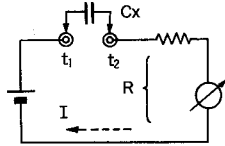
第16図参照。

7. 一度測定したコンデンサを再び測定する時は、放電させてから測定してください。

⚠注. 電気二重層コンデンサの測定はできません。

参考

本器によるC測定メカニズム



$$I = I_{max} e^{-\frac{1}{C_x R} T}$$

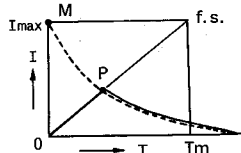
$$I_{max} = \frac{E}{R}$$

E = 内蔵電池電圧 (VDC)

R = 計器の内部抵抗

Cx = コンデンサ (μF)

- 測定端子間t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>にCxを接続しますと、充電電流Iは最初E/Rに相当するImxが流れます。(Imxは即ちt<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>を短絡した時に流れる電流と同じ)このため、メータの指針はImxによる回転力が与えられ、指示は上昇します。



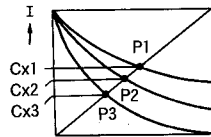
(図のO、Pの軌跡参照)。一方、充電電流IはCxのためT秒後には

$$I = I_{max} e^{-\frac{1}{C_x R} T}$$

の式で示される関係で減少していきます。(充電電流軌跡M、P)

Tm = フルスケールに要する時間(秒)

- 一方OPと進行してきたメータの指示は、ここで今度は減少を続ける充電電流Iの作用を受けることになり、P点から反転して、もとの零点位置方向へゆっくりと戻り始めます(太線の軌跡がメータ応答の軌跡を示します)。



Cx = 0 Ωならそのまま進んでTm秒後にフルスケールに到達します。

- このP点の位置はCxの大きさに比例するためCxによって変わる各P点を目盛上にμF値で目盛ればメータが反転する位置でCxが測定できるわけです。

● トランジスタの測定

- 測定リード線を挿入する端子はEMITTER, BASE, COLLECTORを使用し、レンジ切換スイッチはhFEにセットします。

極性切換スイッチつまみは測定するトランジスタ(以下TRと略す)のタイプによってNPN側かPNP側にセットします。

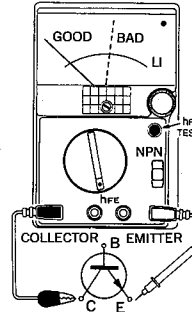
2. フルスケール調整(0ΩADJ)

測定する前に行います。抵抗測定の零オーム調整と同じ操作をしてください。……+(EMITTER), -COM(COLLECTOR)両端子からのリード線を短絡し、0ΩADJつまみをまわして指示計指針をフルスケールに合わせます。……

3. I<sub>CEO</sub>(漏洩電流)の測定

第17図のように(図例:NPNトランジスタの接続)TRのエミッタとコレクタをそれぞれ測定端子に接続します。この状態はベース開放コレクタ電流、即ちI<sub>CEO</sub>測定になります。

このI<sub>CEO</sub>は、シリコンTRの場合、パワー用の大型TR以外ほとんど零の状態が正常ですから指針は応答しません。反対に指示の大きいもの(LI指示大)はTR内部短絡か漏洩電流の増加したもので、不良であると判断できます。なお、このhFEレンジのLI値はフルスケール15mAになっています。



第17図

4. 直流電流増幅率(hFE)の測定

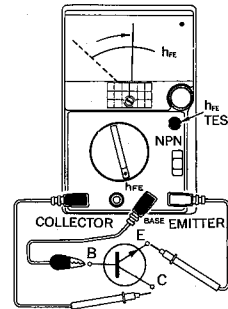
第18図のようにTRを接続しTRhFE測定用押釦つまみ(hFE TEST)を押します。TRが良品であれば指針は右方向へ移動し、ある値を示します。この時指示計目盛⑤のhFE 0~1000の間で値を読みとれば、この値がhFE(I<sub>c</sub>/I<sub>b</sub>)となります。

※(図はNPNトランジスタの例)

E……エミッタ

B……ベース

C……コレクタ



第18図



## お取り扱い上の一般的なご注意

1. 振動：本器は精密な機器です。過度な振動や衝撃は、メータ故障の原因になります。避けてください。
2. 環境：直射日光下、高温(60℃以上)、多湿(85%以上)、結露する場所に長時間、置かないでください。
3. 帯電：メータカバーは、帯電防止処理がしてあります。布などで強くこすらないでください。長年のご使用で帯電した場合は、応急処置として、中性洗剤をカバー表面に塗ると効果があります。
4. 鉄粉：メータには高性能のマグネットを使用しております。鉄粉の多い環境でご使用になる場合は、故障予防のため、携帯用ケースの併用をお願いします。
5. 保守：本品のお手入れは、筆や布で、軽く払う程度にとどめ、シンナーやアルコールなどは避けてください。

## アフターサービスについて

### 保証期間について

本品の保証期間は、お買上げ日より3年間です。  
保証書記載の規定により、直接当社にて修理します。

### 有償修理について

1. 修理をご依頼の前に：ご確認ください。
  - 内蔵ヒューズの切れ
  - 内蔵電池の消耗
  - テストリードの断線
2. 修理期間：本品の補修性能部品の最低保有期間は、製造打切後6年間です。(修理期間も準じます)
3. 修理費用：修理や輸送費用が製品価格よりかさむ場合もありますので、事前に発売元へご相談ください。輸送にかかる往復の送料は、修理費用と併せてお客様のご負担とさせていただきます。
4. 送り先は：下記宛に「修理品在中」としてお送りください。  
三和テスメックス株式会社・サービス課  
〒205-0023 東京都羽村市神明台4-7-15  
TEL(042)554-0113

### 補修用ヒューズについて

補修用ヒューズをお求めの場合は、上記サービス課あてにヒューズの大きさと同定格を明記し、ヒューズ代金と送料分の切手を同封してご注文ください。

〈大きさ〉	〈定格〉	〈しゃ断容量〉	〈単価〉	〈送料〉
φ 5×20	0.5A/250V	300A	¥42	¥120(10本まで)

### お問合せ先について

- 営業的なお問合せは：TEL 東京(03)3253-4871  
大阪(06)6631-7361
- 技術的なお問合せは：TEL 福生(042)554-0114