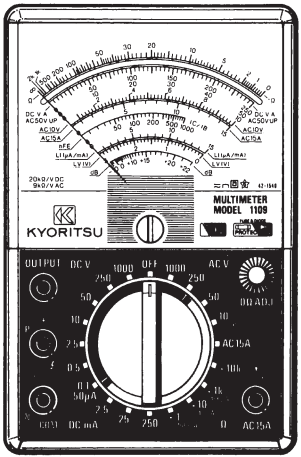
# 取扱説明書




# マルチメータ

# MODEL 1109

# 目　次


1　使用上の注意(安全に関する注意) …… 1
2　特長 …… 3
3　仕様 …… 4
4　各部の名称 …… 6
5　測定を始める前に …… 7
6　測定方法 …… 8
　6－1　直流電圧の測定 …… 8
　6－2　交流電圧の測定 …… 10
　6－3　低周波出力(dB)の測定 …… 11
　6－4　OUTPUT端子による交流電圧の測定 …… 13
　6－5　直流電流の測定 …… 15
　6－6　交流電流AC15Aの測定 …… 16
　6－7　抵抗の測定 …… 18
　6－8　端子間電流(LI)、端子間電圧(LV)の測定 …… 20
　6－9　トランジスタ $h_{FE}$ の測定 …… 22
7　電池およびヒューズの交換方法 …… 25
8　その他 …… 26
9　プリント基盤の実装図、部品表、回路図 …… 27
　9－1　実装図 …… 27
　9－2　部品表 …… 28
　9－3　回路図 …… 30

## 1　使用上の注意（安全に関する注意）

○このテスタは国際安全規格IEC414に準拠して設計、試験されています。

○感電などの危険を避けるため、またこのテスタを正しく使っていただくため、お使いになる前に必ずこの取扱説明書をお読みください。

○この取扱説明書には、使用上特に注意しなければならない事柄を⚠危険と⚠注意で示してありますので、よくお読みください。
⚠危険は感電などを起こさないための注意事項、⚠注意はこのテスタが壊れないための注意事項です。

○安全のため次の注意事項をお守りください。

(1)　測定を始める前にレンジスイッチを必要なレンジにセットしたことを確認してください。
　特にレンジスイッチを電流レンジや抵抗レンジにセットしたまま、あやまって電圧を測定しないよう注意してください。

(2)　AC15A端子と－COM端子に測定コードを差し込んだまま、あやまって電圧を測定しないよう注意してください。レンジスイッチの位置に関係なく、AC15A端子と－COM端子間は短絡に近い状態になっているので、大きな電流が流れます。

(3)　電流測定中にテストピンが回路から離れると、テストピンと測定する回路に高電圧が発生する場合があります。確実に接続してください。

(4)　測定コードのプラグはしっかり根元まで端子に差し込んでください。

(5)　各レンジにはそのレンジの最大目盛値を超える電気量を加えないでください。

(6)　測定物に測定コードを接続したままレンジを切り替えないで

ください。

(7) テスタの端子とアース間にACまたはDCの1000Vを超える電圧が加わらないように注意してください。

(8) 引火性のガスがある場所で測定（特に電流の測定）しないでください。火花が出て爆発することがあります。

(9) このテスタを使用しているうちに、テスタ本体や測定コードに亀裂が生じたり、金属部分が露出したときは、使用を中止してください。

(10) 電池、ヒューズを交換するためにケースを開けるときは、必ずその前に測定コードを端子からはずし、レンジスイッチをOFFに合わせてください。

(11) 使用後は必ずレンジスイッチツマミをOFFの位置に合わせてください。

(12) 電池、ヒューズの交換以外の目的でケースを開けないでください。

(13) ヒューズは、必ず当社指定の定格のものと交換してください。

(14) 250V以上の工業用電力ラインで測定しないでください。

(15) 高温多湿、結露するような場所及び直射日光下に長時間放置しないでください。

(16) このテスタを50℃を超える温度の場所に置かないでください。

(17) テスタや測定コードが濡れているときは測定しないでください。

(18) 持ち運びの際に強い振動が加わる可能性があるときは、レンジスイッチツマミをDC250mAにセットしてください。メータに余分な振動が加わるのを防ぎます。

(19) 長時間使用しないときは、電池を取り外して保管してください。

(20) テスタのクリーニングには、研磨剤や溶剤を使用しないで、中性洗剤か水に浸した布を使ってください。

## 2　特　長

本器はDC20ｋΩ/Ｖ感度の多機能タイプマルチメータです。

国際安全規格IEC414に準拠するなど、特に安全性を重視した設計がされており、そのほか以下のような特長を持っています。

○ミラー付スケール板を採用していますので、読み取り誤差が小さくなります。

○ヒューズ、ダイオードで内部回路を過大入力から保護しています。（AC15Ａレンジは除く。）

○AC、DCの電流と電圧、抵抗等合わせて32レンジあり、幅広い測定ができます。

○直流分をカットするOUTPUT端子付きです。

○トランジスタ$h_{FE}$の簡易測定ができます。

○低周波出力電圧（－10～＋62dB）の測定ができます。

○国際安全規格IEC414の安全段階IIに準拠した設計です。

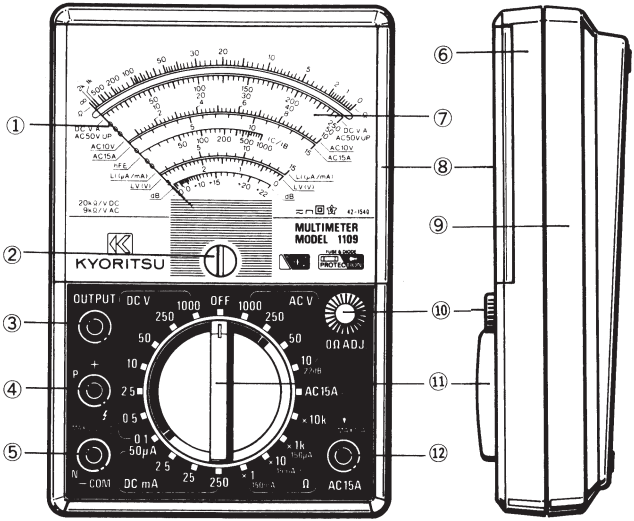
○端子、測定コードは安全性を考慮して設計しました。

# 3　仕　様

| 測定範囲 | | 確度 |
|---|---|---|
| 直流電圧<br>(DC.V) | 0～0.1V<br>0～0.5V<br>0～2.5V<br>0～10V　(20kΩ/V)<br>0～50V<br>0～250V<br>0～1000V | 最大目盛値の±3% |
| 交流電圧<br>(AC.V) | 0～10V<br>0～50V　(9kΩ/V)<br>0～250V<br>0～1000V | 最大目盛値の±3% |
| 直流電流<br>(DC.mA) | 0～50μA（端子間電圧100mV）<br>0～2.5mA（端子間電圧約100mV）<br>0～25mA（端子間電圧約150mV）<br>0～250mA（端子間電圧約550mV） | 最大目盛値の±3% |
| 交流電流<br>(AC.A) | 0～15A（端子間電圧約180mV） | 最大目盛値の±3% |
| 抵抗<br>(Ω) | 0～2kΩ（中央目盛値20Ω）<br>0～20kΩ（中央目盛値200Ω）<br>0～2MΩ（中央目盛値20kΩ）<br>0～20MΩ（中央目盛値200kΩ） | 目盛長の±3% |
| 端子間電流／端子間電圧<br>(LI／LV) | 0～150mA／0～3V<br>0～15mA／0～3V<br>0～150μA／0～3V<br>0～60μA／0～12V | 目盛長の±5%<br>（端子電圧が3Vまたは12Vのとき） |
| 交流電圧<br>(AC.V)<br>(OUTPUT端子使用) | 0～10V<br>0～50V<br>0～250V<br>0～1000V | 周波数特性表参照<br>(P.12) |
| 低周波出力<br>(dB) | −10～22dB<br>＋4～36dB<br>＋18～50dB<br>＋30～62dB<br>0dB=0.775V(1mW)<br>回路インピーダンス<br>600Ω | 周波数特性表参照<br>(P.12) |
| 直流電流増幅率<br>($h_{FE}$) | $h_{FE}$：0～1000 | 目盛長の±3% |

○使用温湿度範囲　0℃～＋40℃　85％RH以下
○保存温湿度範囲　－10℃～＋50℃　75％RH以下
○耐　　電　　圧　電気回路と外箱間でAC6000V/1分間
○過負荷保護電圧　電流および抵抗レンジ　ACまたはDC250V
（AC15Aレンジは除く）
○端子とアース間の最大電圧　1000V
○外　形　寸　法　約100(W)×150(L)×47(D)㎜
○重　　量　約330g（電池含）
○電　　源　乾電池R6P（SUM－3）1.5V×2本
乾電池6F22（006P）9V×1本
○ヒ　ュ　ー　ズ　速断型F250V／0.5A
○附　　属　　品　MODEL7085　測定コード　1セット
MODEL8901　携帯ケース　1個
乾電池R6P（SUM－3）　2本
乾電池6F22（006P）　1本
ヒューズ（F250V／0.5A）　2本
取扱説明書　1部

# 4　各部の名称




図－1

① 指針
② メータゼロ調整器
③ OUTPUT端子
④ ＋（P）端子
⑤ －COM（N）端子
⑥ パネル
⑦ スケール板
⑧ メータカバー
⑨ ケース
⑩ 抵抗ゼロ調整ツマミ
⑪ レンジスイッチツマミ
⑫ AC15A端子

## 5　測定を始める前に

次の要領で確認をしてください。

①　測定コードの被覆が破れたりしていませんか。

被覆が破れていたり、金属部分が露出していたら、新しい測定コードと交換してください。

②　メータの指針が0に合っていますか。

指針が目盛左端の0に合っているか確認してください。0上にないときはメータゼロ調整器をドライバー等でまわして合わせてください。

③　ヒューズが溶断したままになっていませんか。

レンジスイッチを×1Ωレンジにセットし、測定コードのプラグをそれぞれ＋端子と－COM端子に差し込み、先端ピンをショートしてください。メータが全く振れなければヒューズが溶断していますので交換してください。（交換方法は7参照）

④　1.5V電池が消耗していませんか。

レンジスイッチを×1Ωレンジにセットし、測定コードのプラグをそれぞれ＋端子と－COM端子に差し込み、テストピンをショートしてください。次に抵抗ゼロ調整ツマミを回します。指針が抵抗目盛の0（右端）まで振れれば1.5V乾電池はそのままで、0まで振れない場合は交換してください。（交換方法は7参照）

⑤　9V電池が消耗していませんか。

レンジスイッチを×10kΩレンジにセットし、測定コードのプラグをそれぞれ＋端子と－COM端子に差し込み、テストピンをショートしてください。次に抵抗ゼロ調整ツマミを回します。指針が抵抗目盛0（右端）まで振れれば9V乾電池はそのままで、0まで振れない場合は交換してください。（交換方法は7参照）

# 6　測定方法

## 6－1　直流電圧の測定

| 測定範囲 | 使用するレンジ | 使用する端子 |
|---|---|---|
| 0～0.1V | DC　0.1V | ＋と－COM |
| 0～0.5V | DC　0.5V | |
| 0～2.5V | DC　2.5V | |
| 0～10V | DC　10V | |
| 0～50V | DC　50V | |
| 0～250V | DC　250V | |
| 0～1000V | DC　1000V | |

①　測定コードの赤のプラグを＋端子に、黒のプラグを－COM端子に差し込みます。

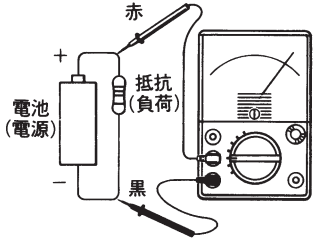
②　レンジスイッチツマミをDCVのいずれかにセットします。

⚠注意

測定する電圧がどれくらいかわかっているときは、読み取りやすいレンジにセットしてください。わからない場合はまずDC1000Vレンジにセットして一度測定した後、測定値が読み取りやすいレンジにセットし直してください。

各レンジの定格を超える電圧を加えないでください。

③　測定対象物のプラス側に測定コードの赤のテストピンを、マイナス側に黒のテストピンを、テスタが測定対象物と並列になるように接続してください。（図－2参照）



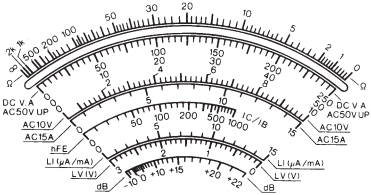

図－２　直流電圧の測定

⚠危険

250Ｖ以上の電圧を測定するときは、測定する回路の電源を切ってから、測定コードを接続してください。また測定中には測定する回路の配線や測定コード、テスタに手をふれないようにしてください。測定後も同様に、測定する回路の電源を切ってから測定コードをはずしてください。

1000Ｖを超える電圧が端子とアース間に加わらないよう注意してください。

④　DCV目盛で電圧値を読んでください。




| レンジ | 読　み　方 |
|---|---|
| 250Ｖ | そのまま読む |
| 2.5Ｖ | 0.01倍する |

| | |
|---|---|
| 50Ｖ | そのまま読む |
| 0.5Ｖ | 0.01倍する |

| | |
|---|---|
| 1000Ｖ | 100倍する |
| 10Ｖ | そのまま読む |
| 0.1Ｖ | 0.01倍する |

図－３　直流電圧目盛の読み方

## 6－2　交流電圧の測定

| 測定範囲 | 使用するレンジ | 使用する端子 |
|---|---|---|
| 0～10V | AC　10V | ＋と－COM |
| 0～50V | AC　50V | |
| 0～250V | AC　250V | |
| 0～1000V | AC　1000V | |

①　測定コードの赤のプラグを＋端子、黒のプラグを－COM端子に差し込みます。

②　レンジスイッチツマミをACVのいずれかにセットします。

**⚠注意**

測定する電圧がどれくらいかわかっているときは、読み取りやすいレンジにセットしてください。わからない場合はまずAC1000Vレンジにセットして一度測定した後、測定値が読み取りやすいレンジにセットし直してください。

各レンジの定格を超える電圧を加えないでください。

③　テスタと測定対象物が並列になるように、テストコードのテストピンを測定対象物に接続してください。(測定コードの極性は関係ありません。)（図－2参照）

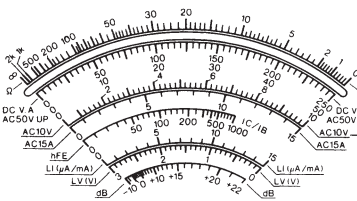
**⚠危険**

250V以上の工業用電力ラインで電圧を測定しないでください。

工業用電力ライン以外で250V以上の電圧を測定するときは、測定する回路の電源を切ってから測定コードを接続してください。また、測定中には測定する回路の配線や測定コード、テスタに手をふれないようにしてください。測定後も同様に、測定する回路の電源を切ってから測定コードをはずしてください。

各レンジの最大定格を超える電圧を加えないでください。
1000Vを超える電圧が端子とアース間に加わらないよう注意してください。

④　ACV目盛で電圧値を読んでください。




| レンジ | 読　み　方 |
|---|---|
| 250V | そのまま読む |
| 50V | そのまま読む |
| 1000V | 100倍する |
| 10V | そのまま読む |

図－4　交流電圧目盛の読み方

## 6－3　低周波出力（dB）の測定

| 測定範囲 | 使用するレンジ | 使用する端子 |
|---|---|---|
| －10～22dB | AC　10V | ＋と－COM<br>または<br>OUTPUTと<br>－COM |
| ＋4～36dB | AC　50V | |
| ＋18～50dB | AC　250V | |
| ＋30～62dB | AC　1000V | |

①　通常は測定コードの赤のプラグを＋端子に、黒のプラグを－COM端子に差し込みます。
　直流分をカットして測定したい場合には、測定コードの赤のプラグをOUTPUT端子に、黒のプラグを－COM端子に差し込みます。

②　レンジスイッチツマミをACVのいずれかにセットします。

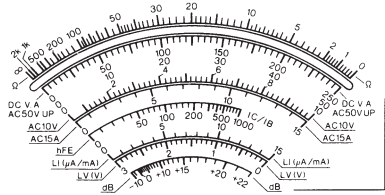
**⚠注意**

**測定する電圧がどれくらいかわかっているときは読み取りやすいレンジにセットしてください。わからない場合はまずＡＣ1000Ｖレンジにセットして一度測定した後、測定値が読み取りやすいレンジにセットし直してください。**

**各レンジの定格を超える電圧を加えないでください。**

③　テストピンを測定対象物に接続してください。(測定コードの極性は関係ありません。)

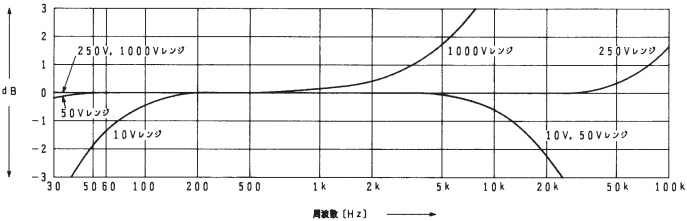
④　次の要領でdB目盛の値を読み、周波数特性に従って補正を行ってください。




| レンジ | 読　み　方 |
|---|---|
| 10Ｖ | そのまま読む |
| 50Ｖ | 14ｄＢ加える |
| 250Ｖ | 28ｄＢ加える |
| 1000Ｖ | 40ｄＢ加える |

図－５　低周波出力目盛の読み方

周波数特性



●インピーダンスが600Ωの回路でのdB値を目盛ってありますので、インピーダンスが異なる場合は補正が必要です。
●OUTPUT端子には直列にコンデンサが接続されていますので、DC成分をカットしてAC信号成分のみを測定したい場合にご使用ください。

## 6－4　OUTPUT端子による交流電圧の測定

| 測定範囲 | 使用するレンジ | 使用する端子 |
|---|---|---|
| 0～10V | AC　10V | OUTPUT と－COM |
| 0～50V | AC　50V | |
| 0～250V | AC　250V | |
| 0～1000V | AC　1000V | |

①　測定コードの赤のプラグをOUTPUT端子に、黒のプラグを－COM端子に差し込みます。
②　レンジスイッチツマミをACVのいずれかにセットします。

⚠注意

測定する電圧がどれくらいかわかっているときは、読み取りやすいレンジにセットしてください。わからない場合はまずAC1000Vレンジにセットして一度測定した後、測定値が読み取りやすいレンジにセットし直してください。
各レンジの定格を超える電圧を加えないでください。

③　測定コードのテストピンを測定対象物に接続してください。
（測定コードの極性は関係ありません。）

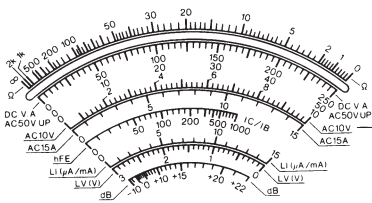
⚠危険

250V以上の工業用電力ラインで電圧を測定しないでください。

工業用電力ライン以外で250V以上の電圧を測定するときは、測定する回路の電源を切ってから測定コードを接続してください。また、測定中には測定する回路の配線や測定コード、テスタに手をふれないようにしてください。測定後も同様に、測定する回路の電源を切ってから測定コードをはずしてください。

1000Vを超える電圧が端子とアース間に加わらないよう注意してください。

④　ACV目盛で電圧値を読み、6－3の周波数特性に従って補正を行ってください。




| レンジ | 読　み　方 |
|---|---|
| 250V | そのまま読む |
| 50V | そのまま読む |
| 1000V | 100倍する |
| 10V | そのまま読む |

図－6　交流電圧目盛の読み方（OUTPUT端子）

●OUTPUT端子には直列にコンデンサが接続されていますので、DC成分をカットしてAC信号成分のみを測定したい場合にご使用ください。

## 6－5　直流電流の測定

| 測定範囲 | 使用するレンジ | 使用する端子 |
|---|---|---|
| 0～50μA | DC　50μA | ＋と－COM |
| 0～2.5mA | DC　2.5mA | |
| 0～25mA | DC　25mA | |
| 0～250mA | DC　250mA | |

①　測定コードの赤のプラグを＋端子に、黒のプラグを－COM端子に差し込みます。

②　レンジスイッチツマミをDCmAのいずれかにセットします。

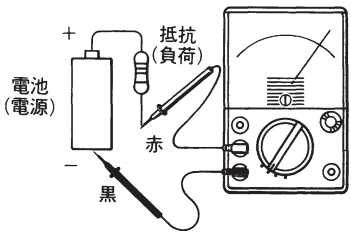
⚠注意

測定する電流がどれくらいかわかっているときは、読み取りやすいレンジにセットしてください。わからない場合はまずDC250mAレンジにセットして一度測定した後、電流値が読み取りやすいレンジにセットし直してください。

各レンジの定格を超える電流を加えないでください。

③　測定する回路の電源を切ってください。

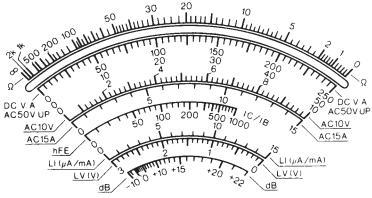
④　測定する回路のプラス側に測定コードの赤のテストピンを、マイナス側に黒のテストピンを、テスタが測定する回路と直列になるように接続します。（図－7参照）




図－7　直流電流の測定

⑤　測定する回路の電源を入れます。

⑥　DCA目盛で電流値を読んでください。




| レンジ | 読　み　方 |
|---|---|
| 250mA | そのまま読む |
| 25mA | 0.1倍する |
| 2.5mA | 0.01倍する |
| 50μA | そのまま読む |

図－8　直流電流目盛の読み方

⚠危険

電流測定中にテストピンが回路から離れるとテストピンと測定する回路に高電圧が発生する場合があります。確実に接続してください。

1000Vを超える電圧が端子とアース間に加わらないように注意してください。

あやまって電圧を加えないよう注意してください。

●電圧を加えても250Vまではヒューズが溶断してテスタを保護します。溶断したヒューズは7に従って交換してください。

## 6－6　交流電流AC15Aの測定

| 測定範囲 | 使用するレンジ | 使用する端子 |
|---|---|---|
| 0～15A | AC　15A | －COMとAC15A |

①　測定コードの赤のプラグをAC15Aに、黒のプラグを－COM端子に差し込みます。

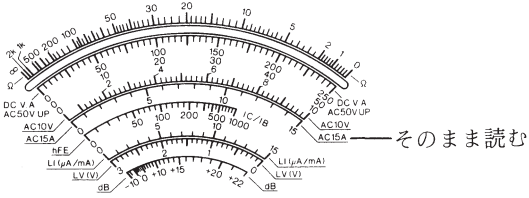
②　レンジスイッチツマミをAC15Aにセットします。

③　測定する回路の電源を切ってください。

④　測定する回路とテスタが直列になるように、テストピンを測定する回路に接続してください。(測定コードの極性は関係ありません。)（図－７参照）

⑤　測定する回路の電源を入れてください。

⑥　AC15Ａ目盛で電流値を読んでください。




図－９　交流電流（AC15Ａ）目盛の読み方

⚠危険

あやまって電圧を加えないよう注意してください。AC15Ａ端子と－COM端子間は短絡に近い状態になっており、ヒューズで保護されていませんので大きな電流が流れて危険です。

AC15Ａ端子と－COM端子に測定コードを差し込んだまま、あやまって電圧を測定しないよう注意してください。レンジスイッチの位置に関係なく、AC15Ａ端子と－COM端子間は短絡に近い状態になっているので、大きな電流が流れて危険です。

電流測定中にテストピンが回路から離れると、テストピンと測定する回路に高電圧が発生する場合があります。確実に接続してください。

1000Ｖを超える電圧が端子とアース間に加わらないように注意してください。

## 6－7　抵抗の測定

| 測定範囲 | 使用するレンジ | 使用する端子 |
|---|---|---|
| 0～2 kΩ | ×1Ω | ＋と－COM |
| 0～20 kΩ | ×10Ω | |
| 0～2 MΩ | ×1 kΩ | |
| 0～20MΩ | ×10 kΩ | |

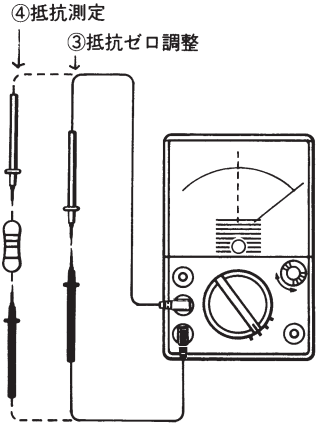
① 測定コードの赤のプラグを＋端子に、黒のプラグを－COM端子に差し込みます。

② レンジスイッチツマミをΩレンジのいずれかに合わせます。

③ 測定コードのテストピンをショートさせ、指針が抵抗（Ω）目盛の0（右端）に来るように抵抗ゼロ調整ツマミを回してください。

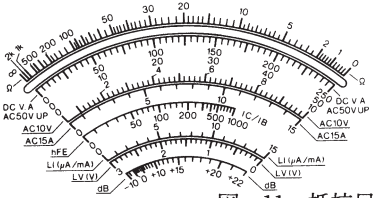
レンジを切り換える毎にこの調整をしてください。

④ 測定する抵抗の両端に測定コードのテストピンを接続してください。




図－10　抵抗の測定

⑤　Ω目盛で抵抗値を読んでください。




| レンジ | 読　み　方 | 単位 |
|---|---|---|
| ×１Ω | そのまま読む | Ω |
| ×10Ω | 10倍する | Ω |
| ×１kΩ | そのまま読む | kΩ |
| ×10kΩ | 10倍する | kΩ |

図－11　抵抗目盛の読み方

⚠危険

あやまって電圧を加えないよう注意してください。

回路の抵抗を測定する際には必ず被測定回路の電源を切ってください。

●電圧を加えても250Ｖまではヒューズが溶断してテスタを保護します。溶断したヒューズは７に従って交換してください。

⚠備考

×10ｋΩレンジは最大12Ｖの電圧が加わりますので、低圧用のIC等を壊す恐れがあります。測定対象物の耐圧を充分確かめた上でご使用ください。

●抵抗測定回路は、－COM端子がプラス、＋端子がマイナスになっています。

## 6－8　端子間電流（LI）、端子間電圧（LV）の測定

| 測　定　範　囲 | | 使用するレンジ | 使用する端子 |
|---|---|---|---|
| LI | LV | | |
| 0～150mA | 0～3V | ×1Ω | ＋と－COM |
| 0～15mA | 0～3V | ×10Ω | |
| 0～150μA | 0～3V | ×1kΩ | |
| 0～60μA | 0～12V | ×10kΩ | |

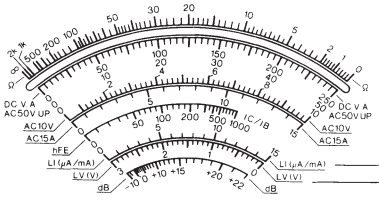
① 測定コードの赤のプラグを＋端子に、黒のプラグを－COM端子に差し込みます。

② レンジスイッチツマミをΩレンジのいずれかに合わせます。

③ 測定コードのテストピンをショートさせ、指針が抵抗（Ω）目盛の0（右端）に合うように抵抗ゼロ調整ツマミを回してください。レンジを切り換える毎にこの調整をしてください。

④ 測定対象物に測定コードのテストピンを接続してください。

⑤ 以下の要領でLI、LV目盛を読んでください。




LI

| レンジ | 読　み　方 | 単位 |
|---|---|---|
| ×1Ω | 10倍する | mA |
| ×10Ω | そのまま読む | |
| ×1kΩ | 10倍する | μA |
| ×10kΩ | 4倍する | |

LV

| | | |
|---|---|---|
| ×1Ω | そのまま読む | V |
| ×10Ω | | |
| ×1kΩ | | |
| ×10kΩ | 4倍する | |

図－12　LI、LV目盛の読み方

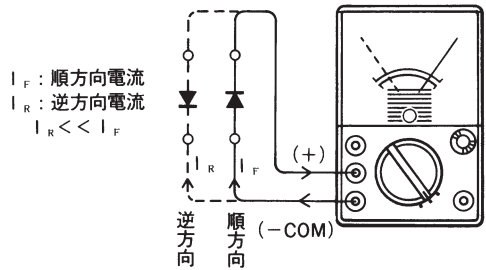
●抵抗レンジの端子間に流れる電流をLIとし、端子間の電圧降下をLVとして目盛ってあります。

●半導体（トランジスタ、ダイオード）の特性チェック等にご使用ください。

○ダイオードチェックの例

●図の様に接続すれば、ダイオードの順方向電流または、逆方向電流をLI目盛で、順方向電圧、逆方向電圧をLV目盛で測定できます。

●順方向電流を測定しますとメータはフルスケール近くまで振れ、逆方向電流はほとんど振れません。
順方向電圧は、ゲルマニウムダイオードで0.1V～0.2V、シリコンダイオードで0.5V～0.8Vを示します。




○発光ダイオードチェックの例

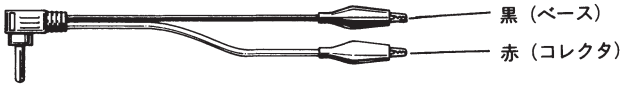
このテスタは×１Ω、×10Ω、×１ｋΩレンジの最大印加電圧が３Ｖ（×10ｋΩは12Ｖ）ありますので、順方向電圧が1.5Ｖ以上になる発光ダイオードのチェックができます。このときLI目盛の指示値は発光時の電流値を示し、LV目盛の指示値は順方向電圧を示します。

大型のものには×１Ωレンジ、順方向電流が10mA以下の小型のものには×10Ωレンジをご使用ください。

## 6－9　トランジスタ $h_{FE}$（直流電流増幅率）の測定

トランジスタ $h_{FE}$ の測定には下図のような別売りの $h_{FE}$ 測定コードセットをご使用いただくか、24 kΩの抵抗をご使用ください。抵抗を使用される場合は、測定原理の項をご参照ください。

コード(1)




コード(2)

図－14　$h_{FE}$ 測定コードセット

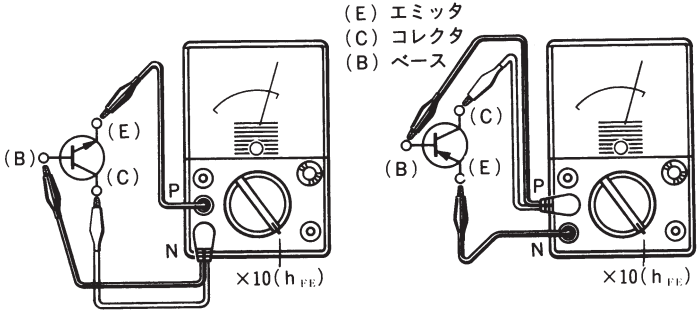
| 測定範囲 | 使用するレンジ | 使用する端子 |
|---|---|---|
| 0～1000 | ×10Ω | P(＋)とN(－COM) |

①　NPNトランジスタのとき、
　　コード(1)をN（－COM）
　　コード(2)をP（＋）
　PNPトランジスタのとき、
　　コード(1)をP（＋）
　　コード(2)をN（－COM）
　に差し込みます。

②　レンジスイッチツマミを×10Ωにセットします。

③　コード(1)の赤とコード(2)の黒のクリップをショートさせ、指針が抵抗(Ω)目盛の0（右端）に合うように抵抗ゼロ調整ツマミを回してください。

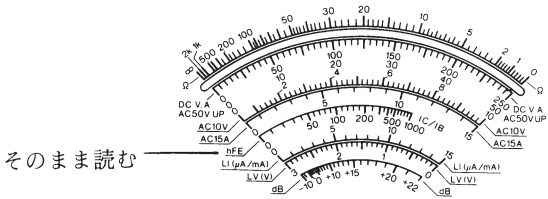
④　コード(2)の黒のクリップをトランジスタのエミッタ、コード(1)の赤をコレクタ、黒をベースに接続してください。




（NPNトランジスタ）　　（PNPトランジスタ）

図－15　$h_{FE}$測定

⑤　$h_{FE}$目盛で値を読んでください。

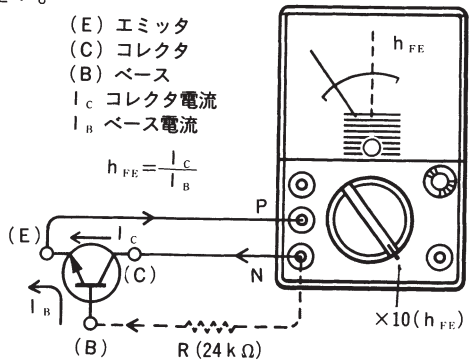



図－16　$h_{FE}$目盛の読み方

● $h_{FE}$測定の原理

図－17のように$h_{FE}$測定コードに24 kΩのバイアス抵抗が組み込んであり、この抵抗を通して流れるベース電流$I_B$とコレクタ電流$I_C$の比$I_C / I_B = h_{FE}$を目盛ってあります。(端子電圧３Ｖのとき約100μＡのベース電流が流れます)

$h_{FE}$測定コードを使用しない場合は下図を参考にして測定してください。




図－17　$h_{FE}$測定の原理

⚠備考

ゲルマニウムトランジスタの場合は、シリコントランジスタに比べて比較的大きなリーク電流がコレクタ側に流れており、その分だけ誤差となりますので、リーク電流に相当する$h_{FE}$値を差し引いて真値を算出してください。

## 7　電池およびヒューズの交換方法

① 測定コードを端子からはずし、レンジスイッチツマミをOFFにしてください。

② テスタ裏側の中央にあるネジをゆるめてケースをはずし、電池あるいはヒューズを交換してください。

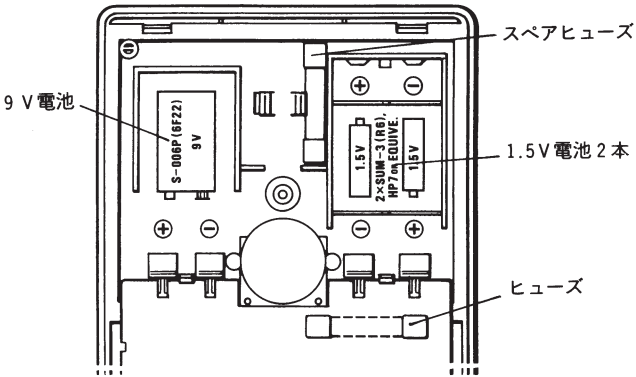
1.5V電池を交換するときは、２本同時に交換してください。

⚠危険

測定中にケースを開けないでください。

必ず測定コードを端子からはずし、レンジスイッチをOFFにしてから電池、ヒューズを交換してください。

ヒューズは、必ず当社指定の定格のものと交換してください。（速断型、F250V／0.5A、φ6.35～6.4×30～32です。）




図－18　電池およびヒューズの交換方法

## 8　その他

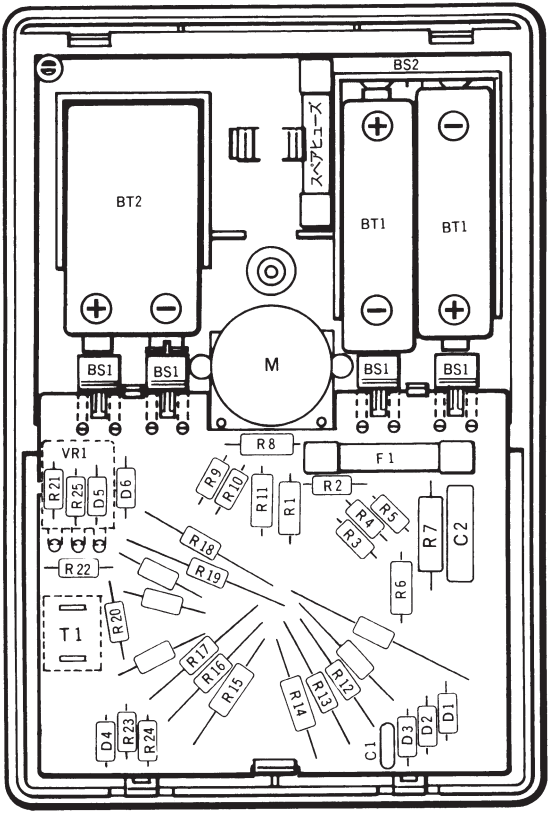
○メータカバーの帯電防止処理について

　このテスタのメータカバーには帯電防止剤が塗布してありますので、乾いた布等で強くこすらないようにしてください。

　長年ご使用頂くと帯電防止効果が弱くなり、手を近づけるとメータが大きく振れたり、電気量を加えていないのにメータが振れたりすることがありますが、市販の帯電防止剤の入った洗剤に布をひたしてメータカバーを拭けば直ります。

# 9　プリント基盤の実装図、部品表、回路図

## 9－1　実装図



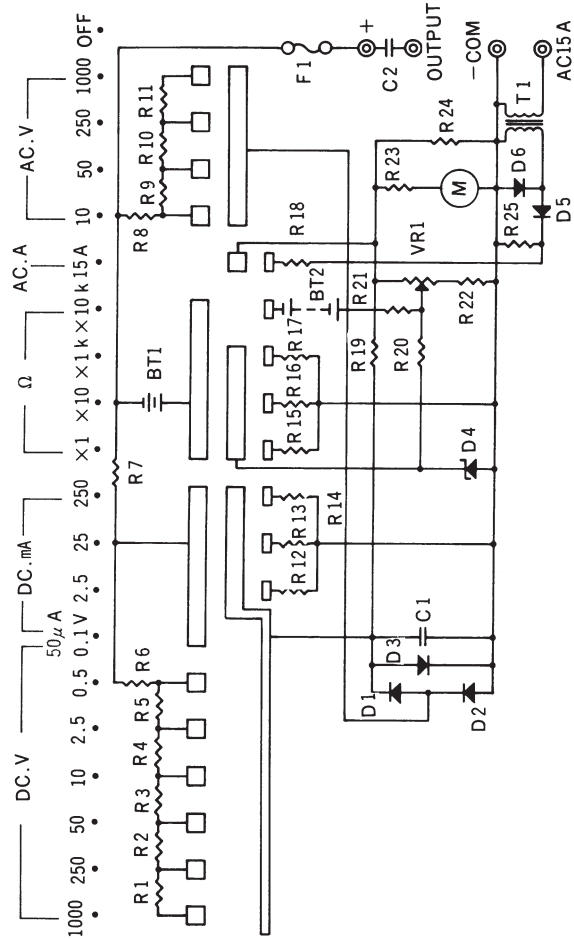

図－19　実装図

## 9－2　部品表

| No. | 品　名　・　仕　様 |
|---|---|
| R 1 | 抵抗　1/2WF（　15MΩ）　DC1000V |
| R 2 | 抵抗　1/4WF（　4MΩ）　DC250V |
| R 3 | 抵抗　1/4WF（800kΩ）　DC100V |
| R 4 | 抵抗　1/4WF（150kΩ）　DC50V |
| R 5 | 抵抗　1/4WF（　40kΩ）　DC10V |
| R 6 | 抵抗　1/4WF（　8kΩ）　DC2.5V |
| R 7 | 抵抗　2WF（　1Ω） |
| R 8 | 抵抗　1/2WF（83.3kΩ）　AC10V |
| R 9 | 抵抗　1/4WF（360kΩ）　AC50V |
| R 10 | 抵抗　1/4WF（1.8MΩ）　AC250V |
| R 11 | 抵抗　1/4WF（6.75MΩ）　AC1000V |
| R 12 | 抵抗　1/4WF（　40.7Ω）　DC2.5mA |
| R 13 | 抵抗　1/4WF（　4Ω）　DC25mA |
| R 14 | 抵抗　1/2WF（0.382Ω）　DC250mA |
| R 15 | 抵抗　1/2WF（　18Ω）　Ω×1 |
| R 16 | 抵抗　1/4WF（　200Ω）　Ω×10 |
| R 17 | 抵抗　1/4WF（　34kΩ）　Ω×1k |
| R 18 | 抵抗　1/4WF（　690Ω）　AC15A |
| R 19 | 抵抗　1/4WF（　240Ω） |
| R 20 | 抵抗　1/4WF（　44kΩ） |
| R 21 | 抵抗　1/4WF（195kΩ）　Ω×10k |
| R 22 | 抵抗　1/4WF（　18kΩ） |
| R 23 | 抵抗　1/4WF（　750Ω） |
| R 24 | 抵抗　1/4WF（　31kΩ） |
| R 25 | 抵抗　1/4WF（　60Ω）　AC15A |

| No. | 品　名　・　仕　様 |
|---|---|
| VR1 | 可変抵抗　（10kΩ）Ω0調整 |
| T1 | トランス　EI－14型CT　AC15A |
| D1,2,3 | ダイオード　1N4007 |
| D4 | ダイオード　1Z7.5 |
| D5,6 | ダイオード　1N4448 |
| C2 | MFコンデンサ　0.047μF630V　OUTPUT |
| C1 | セラミックコンデンサ　0.047μF50V |
| BT1 | 1.5V乾電池　2本 |
| BT2 | 9V乾電池 |
| F1 | ヒューズ　F250V／0.5A |
| M | メータメカニズム　44μA／1.25kΩ |
| BS1 | 電池接点　4個 |
| BS2 | 電池接点　1個 |

## 9－3　回路図




図－20　回路図

MEMO

## ● 修理のご依頼について ●

輸送中に損傷しないように充分梱包した上、下記サービスセンター又は販売店までお送りください。

〒797-0045　愛媛県西予市宇和町坂戸480
共立電気計器株式会社
サービスセンター
☎0895－62－1171
FAX.0894－62－5531

**取扱店**

**この説明書に記載されている事項を断りなく変更することがありますのでご了承ください。**

# 保証規定

保証期間中に生じました故障は、以下の場合を除き無償で修理いたします。

1．取扱説明書によらない不適切な取扱い、使用方法、保管方法が原因で生じた故障
2．お買い上げ後の持ち運びや輸送の間に、落下させるなど異常な衝撃が加わって生じた故障
3．当社のサービス担当者以外の改造、修理、オーバホールが原因で生じた故障
4．火災、地震、水害、公害およびその他の天変地異が原因で生じた故障
5．傷など外観上の変化
6．その他当社の責任とみなされない故障
7．電池など消耗品の交換、補充
8．保証書のご提出がない場合

◎ご注意

当社で故障状態の確認をさせていただき、上記に該当する場合は有償とさせていただきます。
輸送途中に損傷が生じないように梱包を施し、当社修理センターまたは取扱店宛にお送りください。

| 年月日 | 修理内容 | 担当者 |
|---|---|---|
| | | |
| | | |

# 保証書

| MODEL－1109 | 製造番号 |
|---|---|
| 保証期間　ご購入日（　　年　　月　　日）より１ヵ年間 | |

共立製品をお買い上げいただきありがとうございます。保証期間内に通常のお取扱いで万一故障が生じた場合は、裏面の保証規定により無償で修理いたします。
本書を添付の上ご依頼ください。

お名前

ご住所　〒

お電話番号（　　）－（　　）－（　　）

◎裏面の保証規定をよくお読みください。
◎本保証書は日本国内でのみ有効です。
◎本保証の再発行はいたしかねますので、大切に保管してください。

販売店名


共立電気計器株式会社

| | |
|---|---|
| 本　社<br>東京営業所 | 〒152-0031 東京都目黒区中根 2-5-20<br>☎03(3723)7021 FAX. 03(3723)0139 |
| 大阪営業所 | 〒564-0062 吹田市垂水町 3-16-3 江坂三昌ビル 6F<br>☎06(6337)8648 FAX. 06(6337)8590 |
| 仙台営業所 | 〒983-0841 仙台市宮城野区原町 1-3-21-308号<br>☎022(297)9671 FAX. 022(298)8009 |
| 工　場 | 宇和島・愛媛 |
| ホームページ | http://www.kew-ltd.co.jp |