sanwa®

EM7000

FET電子テスタ

FET MULTITESTER

取扱説明書

INSTRUCTION MANUAL

目　次

【1】 安全に関する項目～ご使用前に必ずお読みください～ …… 1
1－1　安全使用のための警告文および注意文 …… 1
1－2　警告マークなどの記号説明 …… 2
1－3　最大過負荷保護入力値 …… 2
【2】用途と特長 …… 3
2－1　用　途 …… 3
2－2　特　長 …… 3
【3】各部の名称 …… 3
【4】指示の読み取り方 …… 4
【5】機能説明 …… 5
5－1　スイッチ・調整器 …… 5
5－2　スタンドの使い方 …… 5
5－3　電池交換の時期 …… 5
【6】測定方法 …… 6
6－1　始業点検 …… 6
6－2　レンジの選択方法 …… 6
6－3　測定前の準備 …… 6
6－4　電圧測定 …… 8
6－4－1　直流電圧（DCV ⎓） …… 8
6－4－2　±直流電圧（±DCV ⎓） …… 9
6－4－3　交流電圧（ACV ～ rms） …… 10
6－4－4　交流電圧（ACV ～ p-p） …… 11
6－5　低周波出力（dB）測定 …… 12
6－6　電流測定 …… 13
6－6－1　直流電流（DCA ⎓） …… 13
6－6－2　±直流電流（±DCA ⎓） …… 14
6－6－3　直流電流（DC 6 A ⎓） …… 15
6－6－4　交流電流（AC 6 A ～） …… 16
6－7　抵抗（Ω）測定 …… 17
6－8　高圧プローブ（HV-50）による直流高電圧（HV）の測定 …… 18

6－9　測定の終了 …… 19
【7】保守管理について …… 20
7－1　保守点検 …… 20
7－2　校正点検 …… 20
7－3　内蔵電池・ヒューズの交換 …… 20
7－4　清掃と保管について …… 22
【8】アフターサービス …… 22
8－1　保証期間について …… 22
8－2　修理について …… 22
8－3　お問い合わせ …… 23
【9】仕　様 …… 24
9－1　一般仕様 …… 24
9－2　別売付属品 …… 24
9－3　測定範囲および許容差 …… 25

保証書 …… 最終ページにあります。

【1】 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FET電子テスタEM7000型をお買い上げいただき誠にありがとうございます。

ご使用前にはこの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。また紛失しないよう製品と一緒にして保管してください。

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、本器の故障や誤動作防止上必ずお読みください。

1ー1　安全使用のための警告文および注意文

⚠ 警　告

以下の項目は、やけどや感電など人身事故を防止するためのものです。本器をご使用する際には必ずお守りください。
なお、取扱説明書での説明以外の使い方をしますと、本器に与えられた保護が損なわれることがありますのでご注意ください。

1. 6kVAを超える電力ラインでは使用しないこと。
2. AC 33 Vrms(46.7 Vpeak)、DC 70 V以上の電圧は人体に危険なため注意すること。
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(モータ等)ラインの測定はしないこと。
5. 本体やテストリードが損傷している場合は使用しないこと。
6. リヤケースを外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、同仕様のものを使用し、代用品を用いたり導線でヒューズ端子を短絡すること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テストピン側を持たないこと。
9. 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、プラグを差し換えたりしないこと。
10. 測定ごとのファンクションおよびレンジの確認を確実に行うこと。
11. 本器または手が水などでぬれた状態での測定はしないこと。
12. テストリードは指定タイプのものを使用すること。
13. 内蔵電池、内蔵ヒューズ交換以外の修理・改造は行わないこと。
14. 年１回以上の点検は必ず行うこと。
15. 屋内で使用すること。

⚠**注　意**　周波数が数10 kHz以上の強い電磁界のある環境での測定、インバータ電源の測定、鋸歯状波など高調波を多量に含んだ電圧測定では、誤動作することがありますのでご注意ください。

⚠**注　意**　本器は感度の高い測定器であるため、入力端子へテストリードを接続しただけで、メータが動作することがありますが故障ではありません。

1−2　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、たとえば…

⚠警　告：やけどや感電など人身事故を防止するための警告です。

⚠注　意：本器を取り扱ううえで、破損や誤動作を防止するための注意です。

⎓：直流（DC）　Ω：抵抗　＋：プラス　－：マイナス

～：交流（AC）　ϟ：高電圧注意　⏚：グランド

p-p：尖頭値間（peak to peak）　∞：無限大

DIODE PROTECTION：ヒューズとダイオードによる回路保護　⊟：ヒューズ

回：二重絶縁または強化絶縁　HALL METER：センタ“0”メータ

1−3　最大過負荷保護入力値（容量6kVA以内の電路について）

ファンクション（レンジ）		入力端子	＊1　最大過負荷保護入力値	
DCV	1000	[COM −]・[V·A·Ω +]	DC·AC 1000 V または peak max 1400 V	
ACV	750			
DCV ACV	1.2／3／12／30		DC·AC 240 V または peak max 340 V	
	120／300		DC·AC 750 V または peak max 1100 V	
DCV	0.3		DC·AC 50 V または peak max 70 V	
DCA	0.12 μ			
	0.3 m／3 m		DC·AC 10 mA	＊2 DC·AC 100 V または peak max 140 V
	30 m／300 m		DC·AC 500 mA	
Ω	×1～×100 k		＊3 DC·AC 50 V または peak max 75 V	
DCA	6	[COM −]・[DC 6 A / AC 6 A]	＊4 DC·AC 20 A	
ACA	6			

＊1 最大過負荷保護入力値の印加時間は5秒以内とする。
　また、AC電圧の入力波形は正弦波とする。

＊2 過負荷入力が電圧の場合はヒューズ（500 mA）とダイオードにて回路保護をする。

＊3 過負荷入力が電圧の場合はヒューズ（500 mA）とダイオードにて回路保護をする。ただし、入力波形の入力タイミング（直流の場合にはその極性）によっては抵抗器などを焼損することがある。

＊4 過負荷入力に対してヒューズ（6.3 A）にて回路保護をする。

【2】用途と特長

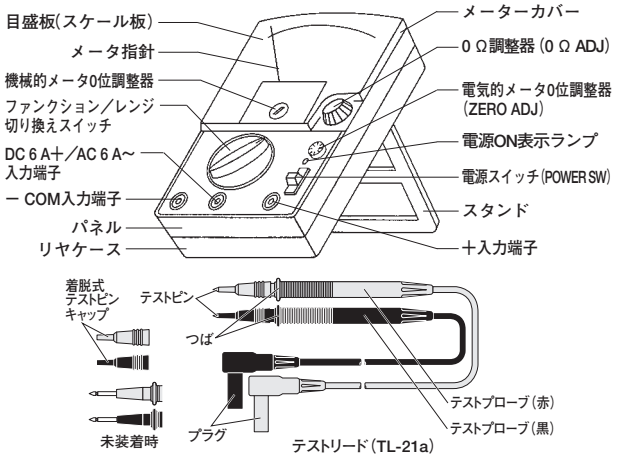
2−1　用　途

本器は小容量の電路の測定用に設計された高感度のテスタです。小型の通信機器や家電製品の各部の電圧、電灯線や各種電池の電圧、繰り返し電圧波形のP-P値、μA級の微小電流などの測定ができます。

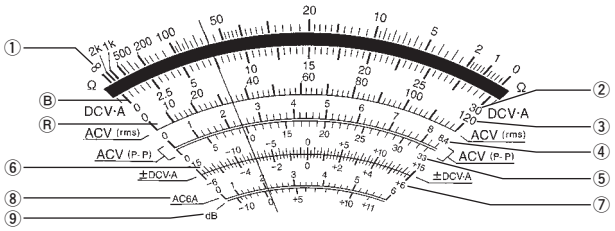
2−2　特　長

- 本器は直流電圧ファンクションが2.5〜12 MΩと高内部抵抗であり、直流電流ファンクションも0.12 μAレンジ付きと高感度な“FET電子テスタ”です。
- 中心零メータ（NULLメータ）機能により±直流電圧、±直流電流の測定に便利です。
- 交流低電圧レンジの周波数特性は正弦波交流に於いて40 Hz〜1 MHzと良好です。3 Vレンジではデューティー比20 %以上の方形波状パルスのP-P値（Peak to Peak値）測定が可能です。
- 最小0.2 Ω〜最大200 MΩと広範囲の抵抗測定ができます。

【3】各部の名称



【4】指示の読み取り方



目盛	使用レンジ	読み取り倍率
①	Ω×100 k	×100 k
	Ω×10 k	×10 k
	Ω×1 k	×1 k
	Ω×100	×100
	Ω×10	×10
	Ω×1	×1
＊②	DCV 300	×10
	DCV 30	×1
	DCV 3	×0.1
	DCV 0.3	×0.01
	DCA 300 m	×10
	DCA 30 m	×1
	DCA 3 m	×0.1
	DCA 0.3 m	×0.01

目盛	使用レンジ	読み取り倍率
＊②	ACV 300	×10
	ACV 30	×1
	ACV 3	×0.1
＊③	DCV 1000	×10
	DCV 120	×1
	DCV 12	×0.1
	DCV 1.2	×0.01
	DCA 0.12 μ	×0.001
	ACV 750	×10
	ACV 120	×1
	ACV 12	×0.1
④	ACV (P-P) 840	×100
	ACV (P-P) 84	×10
	ACV (P-P) 8.4	×1

目盛	使用レンジ	読み取り倍率
⑤	ACV (P-P) 330	×10
	ACV (P-P) 33	×1
⑥	±DCV 150	×10
	±DCV 15	×1
	±DCV 1.5	×0.1
	±DCV 0.15	×0.01
	±DCA 150 m	×10
	±DCA 15 m	×1
	±DCA 1.5 m	×0.1
	±DCA 0.15 m	×0.01
⑦	±DCV 600	×100
	±DCV 60	×10
	±DCV 6	×1
	±DCV 0.6	×0.1
	±DCA 0.06 μ	×0.01
⑧	ACA 6	×1
⑨	11 dB	×1

＊ DCV、DCAは黒の目盛分割線Ⓑを使用し、ACV (rms) は赤の目盛分割線Ⓡを使用します。目盛数字はDCV、ACV (rms) 共通です。ACV (P-P) は専用で赤色の目盛分割線と目盛数字④、⑤を使用します。

●上図指針位置での読み取り例

ファンクション	レンジ	目盛番号	読み取り方	読み取り結果
Ω	×100	①	60×100	6000 Ω (6 kΩ)
DCV	120 V	Ⓑと③	30×1	30 V
ACV (rms)	300 V	Ⓡと②	8.5×10	85 V
ACV (P-P)	840 V	④	2.4×100	240 V P-P
±DCA	±1.5 m	⑥	−7.5×0.1	−0.75 mA

【5】機能説明

5ー1　スイッチ・調整器

①ファンクション／レンジ切り換えスイッチ
つまみを回すことにより目的のファンクションおよびレンジを選択することができます。

②機械的メータ0位調整器
この調整器をマイナスねじ回し（ドライバ）で回して、メータの機械的な0位を合せます（6ページ下方の図）。このとき、電源スイッチは必ず切った（OFF）状態で行います。

③電源スイッチ（POWERスイッチ）および電源ON表示ランプ
つまみを上方向（ON方向）にスライドすると電源が入り電源ON表示ランプが点滅し、本器が動作状態になったことを示します。つまみを手前方向（OFF方向）にスライドすると電源が切れて、電源ON表示ランプは消灯します。

⚠内蔵電池が消耗しますので、使用後は必ず電源スイッチをOFF側に切り換えてください。

④電気的メータ0位調整器（ZERO ADJ）：6F22型（積層型9 V）で動作
機械的メータ0位調整の後に電源スイッチを入れてから操作します。
・±直流電圧（±DCV）および±直流電流（±DCA）の測定では、電源スイッチ入れた後このつまみを回し、指示（指針）を±DCV・A目盛中央の0目盛線に合せます。
・上記を除くファンクションの測定では、電源スイッチを入れた後このつまみを回して指示をDCV･A目盛の0目盛線に合せます。

⑤0 Ω調整器（0 Ω ADJ）：R6P型（単3型1.5 V）で動作
抵抗値測定時に使用します。測定前に電源スイッチを入れ、テストリードのテストピンをショートし、このつまみを回して（調整して）メータの指示をΩ目盛の0 Ω目盛線に合せます。

5ー2　スタンドの使い方

リヤケースに付いているスタンドは、次ページの図のように、立てて使用します。

5ー3　電池交換の時期

R6P型（単3型1.5 V）：Ω×1レンジの0 Ω調整ができないとき。
6F22型（積層型9 V）：電源ON表示ランプの点滅間隔が新品電池の使用時より、やや早くなるか連続点灯となったとき。

【6】測定方法

6−1　始業点検（次ページのフローチャートを参照のこと）

⚠ 警　告

1. 感電防止のため、テスタ本体またはテストリードが損傷している場合は使用しないこと。
2. テストリードまたはヒューズが切れていないことを確認すること。

6−2　レンジの選択方法

①電圧（DCV、±DCV、ACV（rms）、ACV（P-P））、電流（DCA、±DCA）
原則として最大目盛値が測定しようとする値よりも大きく、しかもメータの指針がなるべく大きく振れるようなレンジを選びます。例えば、DC 9 Vの電圧を測定する場合の測定レンジは3 Vレンジや30 Vレンジではなく12 Vレンジを、DC 15 Vを測定する場合は30 Vレンジを選択します。

②抵抗（Ω）
なるべくΩ目盛の中央付近を指示するようなレンジを選択します。

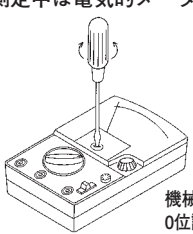
6−3　測定前の準備

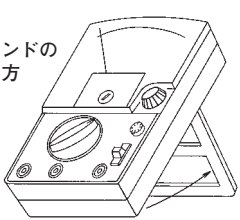
①メータの指針が目盛板左端の0目盛を正しく指示していない場合は、機械的メータ0位調整器をドライバで回して合せます（下図）。

②入力端子にテストリードを接続し、ファンクション／レンジ切り換えスイッチつまみで目的のファンクション／レンジを選択します。

③電源スイッチをON側に切り換え（POWER-ON）、電気的メータ0位調整器（ZERO ADJ）つまみを回して電気的なメータ0位を合せます。±DCVおよび±DCAファンクションでの測定はメータ中央の0位に、その他のファンクションはメータ左端の0位に指針を合せます。

⚠測定中は電気的メータ0位調整器のつまみに触れないこと。





点検スタート

本体および
テストリードの外観が
壊れていませんか？

壊れている

そのまま使用せず、
修理依頼してください。

※内蔵電池が完全に
消耗している場合
も、指針は振れま
せん。

壊れていない

テストリードおよび
ヒューズの断線確認

①黒プラグを－入力
端子に差し込みま
す。

②赤プラグを＋入力
端子に差し込みま
す。

③ファンクション／レ
ンジ切り換えスイッ
チつまみをΩ×10 k
に合わせます。

④電源スイッチつま
みをON側に切り
換えます。

⑤赤、黒のテストピ
ンをショートしま
す。

⑥指針が
右へ大きく振れ
ますか？

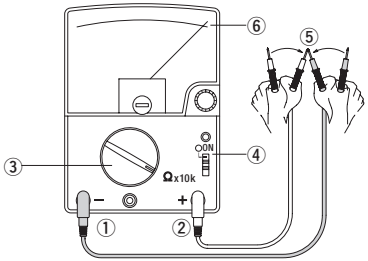
振れない＊

ヒューズまたはテス
トリードを交換してやり
直してみても、指針が
振れない場合は修理依
頼してください。

ヒューズまたはテス
トリードを交換して
③からやり直してく
ださい。

振れる

異常はありません。
点検終了です。



6−4　電圧測定

⚠ 警　告

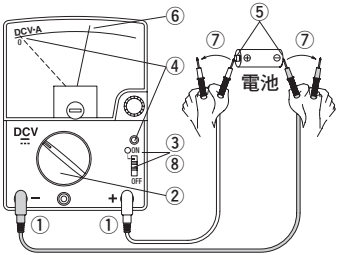
1. 各レンジの最大定格を超えた入力を加えないこと。
2. 測定中は他のファンクションやレンジに切り換えないこと。
3. 測定値の見当がつかない場合には最大の測定レンジで測定すること。
4. 測定中はテストリードのつばよりテストピン側を持たないこと。
5. 必ず負荷と並列接続して測定すること。

6−4−1　直流電圧（DCV ⎓）　　最大測定電圧　DC 1000 V

1）測定対象
電池や直流回路の電圧を測ります。

2）測定レンジ
0.3/1.2/3/12/30/300/1000 V　　以上の8レンジ

3）測定方法



①テストリードの赤プラグを＋入力端子、黒プラグを−COM入力子端に差し込みます。
②ファンクション／レンジ切り換えスイッチつまみ（以後、ファンクション切り換えつまみという）を回してDCV ⎓ の最適レンジに合せます。
③電源スイッチを入れます（POWER-ON：ランプが点滅する）。
④電気的メータ0位調整器（ZERO ADJ）つまみを回して、メータ指針を黒色のDCV・A目盛左端の0目盛線に合せます。
⑤被測定回路のマイナス（−）電位側に黒のテストピンを、プラス（＋）電位側に赤のテストピンを接触させます（負荷と並列接続）。
⑥指示をDCV・A目盛にてV（ボルト）単位で読み取ります。
⑦被測定回路からテストピンを外します。
⑧電源スイッチを切ります（POWER-OFF：ランプの点滅が消える）。

●1000 Vレンジでの指示は0〜120目盛を10倍して読み取ります。但し、安全上1000 Vを超える電圧測定は絶対にしないでください。
●テレビの水平出力回路など、高調波を多量に含んだ電圧測定では、メータが逆方向に振れるなど、誤動作することがあります。

6−4−2　±直流電圧（±DCV ⎓）　　最大測定電圧　±DC 600 V

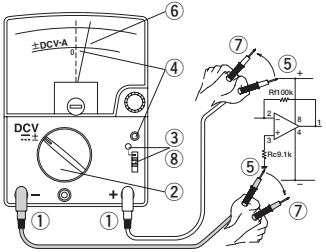
1）測定対象

IC回路など基準に対し正負が混在した直流回路の電圧を測ります。

2）測定レンジ

± 0.15/± 0.6/± 1.5/± 6/± 15/± 60/± 150/± 600 V　8レンジ

3）測定方法



①テストリードの赤プラグを＋入力端子、黒プラグを−COM入力子端に差し込みます。

②ファンクション切り換えつまみを回して左上方青色の最適な± DCVレンジに合せます。

③電源スイッチを入れます（POWER-ON：ランプが点滅する）。

④電気的メータ0位調整器（ZERO ADJ）つまみを回しメータの指針を青色の±DCV・A目盛中央の0目盛線に合せます。

⑤黒のテストピンを測定の基準となる部分に、赤のテストピンを目的の測定点にそれぞれ接触させます。

⑥指示を±DCV・A目盛にてV（ボルト）単位で読み取ります。指示が0目盛線より右側であればテストリードの赤側が＋、黒側が−の電位（電圧）です。指示が0目盛線より左側であればテストリードの赤側が−、黒側が＋の電位（電圧）です。

⑦被測定回路からテストピンを外します。

⑧電源スイッチを切ります（POWER-OFF：ランプの点滅が消える）。

●測定前にメータの指示が±DCV・A目盛中央の0目盛線に正しく合っていることを確認してください。
指示がずれているとその分だけ指示誤差となります。

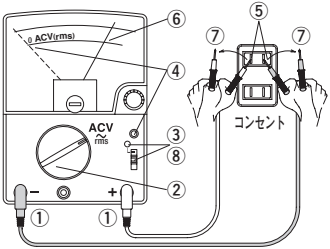
●±DCVおよび±DCAファンクション以外のファンクションのメータ0位は、黒色のDCV・A目盛左端の0目盛線です。

6ー4ー3　交流電圧（ACV～rms）　　最大測定電圧　AC 750 V

1）測定対象
電灯線回路など正弦波交流の電圧を実効値（rms）で測ります。

2）測定レンジ
3/12/30/120/300/750 V以上の6レンジ

3）測定方法



①テストリードの赤プラグを＋入力端子、黒プラグを－COM入力子端に差し込みます。
②ファンクション切り換えつまみを回してACV～rmsの最適レンジに合せます。
③電源スイッチを入れます（POWER-ON：ランプが点滅する）。
④電気的メータ0位調整器（ZERO ADJ）つまみを回してメータ指針を赤色のACV（rms）目盛の0目盛線に合せます。
⑤測定2点間に赤黒それぞれのテストピンを接触させます（負荷と並列接続）。交流の場合、テストリードの極性は無関係です。
⑥メータの指示を赤色のACV（rms）目盛にてV（ボルト）単位で読み取ります。目盛数字はDCVと共通の黒色数字です。
⑦被測定回路からテストピンを外します。
⑧電源スイッチを切ります（POWER-OFF：ランプ消灯）。

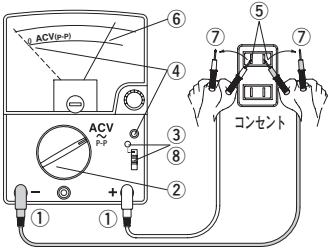
●本器の交流ファンクションは正弦波交流の正負波高値間の値（P-P値）を実効値に換算して指示するP-P整流方式を採用しています。従って、正弦波交流のときのみ正しい実効値を指示し、正弦波交流以外の波形の交流電圧測定では波形に応じた指示誤差を生ます。なお、実効値が同じ2つの波形の電圧でも正負波高値間の電圧が異なると違った値を指示し、逆に、実効値が異なる2つの波形の電圧でも正負波高値間が同電圧値であれば同じ値を指示します。
●高い周波数では指示誤差が増加します（9ー3項を参照）。
●750 Vレンジの指示は0～120の目盛を10倍して読み取りますが、750V以上の測定は安全上、絶対にしないでください。
●過電圧印加後、入力を除いてもしばらくメータが振り切れた状態が続きますが故障ではなく、数秒後0目盛に戻ります。
●3 Vレンジの使用時、テストリードの一方を被測定電源に接続しただけでもメータが動作しますが、故障ではありません。
●インバータ電源回路の測定では誤動作することがあります。

6−4−4　交流電圧（ACV〜P-P）　　最大測定電圧 AC 840 V P-P

1）測定対象
正弦波交流の他、歪波交流（正弦波交流以外の交流、8.4 Vレンジのみ）の最大値、最小値間の電圧（P-P値）を測ります(9−3項参照)。

2）測定レンジ
8.4/33/84/330/840 V
以上の5レンジ

3）測定方法
①テストリードの赤プラグを十入力端子、黒プラグを−COM入力子端に差し込みます。
②ファンクション切り換えつまみを回してACV〜(P-P)の最適レンジに合せます。



③電源スイッチを入れます（POWER-ON：ランプが点滅する)。
④電気的メータ0位調整器（ZERO ADJ）つまみを回して、メータ指針を赤色のACV(P-P)目盛の0目盛線に合せます。
⑤測定2点間に赤黒それぞれのテストピンを接触させます（負荷と並列接続)。テストリードの極性は無関係です。
⑥メータの指示をACV (P-P) 目盛と赤色の目盛数字を使ってV P-P（ピーク・ツー・ピークボルト）単位で読み取ります。
⑦被測定回路からテストピンを外します。
⑧電源スイッチを切ります（POWER-OFF：ランプの点滅が消える)。
●交流電圧（ACV rms）の測定と同様の注意をしてください。

■測定波形による、一般のテスタと本器との指示値の違い

1. 正弦波交流の場合
一般のテスタおよび本器ともに実効値を指示します。
2. 歪波交流の場合
①一般のテスタ：平均値に比例した指示をします。
従って、読み取り値は実際の実効値より低くなります。
②本器：波形には無関係でP-P値に比例した指示をします。
従って、実効値目盛ACVrmsでの指示値は電圧の波形により、実際の実効値より高い場合も低い場合もあります。

6−5　低周波出力（dB）測定

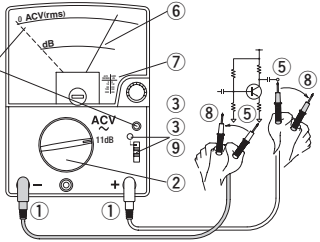
1）測定対象

増幅器（アンプ）の音声出力など、低周波の信号を測定します。

2）測定レンジ

11 dB（加算表付き：目盛板右下）

3）測定方法



①テストリードの赤プラグを＋入力端子、黒プラグを−COM入力子端に差し込みます。

②ファンクション切り換えつまみを回してACV〜（rms）の最適レンジ、例えば3 Vレンジ(11 dB)に合せます。

③電源スイッチを入れます（POWER-ON：ランプが点滅する）。

④電気的メータ0位調整器（ZERO ADJ）つまみを回して、メータ指針を赤色のACV（rms）目盛の0目盛線に合せます。

⑤測定2点間に赤黒それぞれのテストピンを接触させます。テストリードの極性は無関係です。

⑥メータ指示をdB目盛にてdB(デシベル)単位で読み取ります。

⑦更に、設定したレンジ（ACV〜rms）により目盛板右下方にある加算表から加算値を求め、読み取り値に加えます。この値が測定点のdB値です。（＊注）

⑧被測定回路からテストピンを外します。

⑨電源スイッチを切ります（POWER-OFF：ランプの点滅が消える）。

（＊注）本器のdB目盛は測定点のインピーダンス（Z）が600 Ωで出力が1 mWの時を0 dBとし、AC 3 Vレンジに対応して目盛ってあります。0 dBを電圧に換算すると 0 dB：0.775 V（1 mW＝E^2／Z）です。測定点のインピーダンスが600 Ω以外のときは⑥、⑦で求めた値に、インピーダンス値により下表の加算値を加えます。

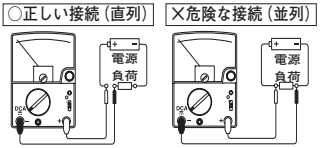
インピーダンス	加算値	インピーダンス	加算値	インピーダンス	加算値
2 kΩ	- 5.2 dB	300 Ω	+ 3　dB	16 Ω	+ 15.8 dB
1 kΩ	- 2.2 dB	150 Ω	+ 6　dB	8 Ω	+ 18.8 dB
500 Ω	+ 0.8 dB	50 Ω	+ 10.8 dB	4 Ω	+ 21.8 dB

●交流電圧（ACV〜rms）の測定と同様の注意が必要です。

6−6　直流電流

⚠ 警　告

1. 人体への危険や本器故障防止上、入力端子に電圧を加えないこと。
2. 必ず負荷を通して直列に接続すること。
3. 入力端子に最大定格電流を超える電流を流さないこと。
4. 被測定回路の電源を切ってから電流レンジを接続すること。

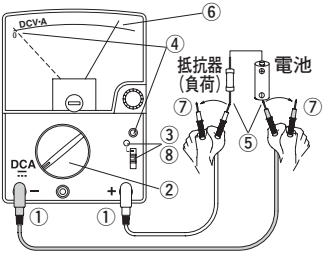


6−6−1　直流電流（DCA ⎓）　　最大測定電流　DC 300 mA

1）測定対象
電池や直流回路の電流を測ります。

2）測定レンジ
0.12 μ/0.3 m/3 m/30 m/300 mA 以上の5レンジ

3）測定方法



①テストリードの赤プラグを＋入力端子、黒プラグを－COM入力子端に差し込みます。
②ファンクション切り換えつまみを回してDCA⎓の最適レンジに合せます。
③電源スイッチを入れます（POWER·ON：ランプが点滅する）。
④電気的メータ0位調整器（ZERO ADJ）つまみを回して、メータ指針を黒色のDCV・A目盛左端の0目盛線に合せます。
⑤黒のテストピンを被測定回路の－電位側に、赤のテストピンは負荷を通して（直列に）＋電位側へそれぞれ接続します。
⑥指示をDCV・A目盛にて読み取ります。単位は使用するレンジにより μA（マイクロアンペア）またはmA（ミリアンペア）です。
⑦被測定回路からテストピンを外します。
⑧電源スイッチを切ります（POWER·OFF：ランプの点滅が消える）。

●電流測定では電流レンジの内部抵抗が被測定回路と直列に入るので、内部抵抗の大きさにより実際の電流値より小さくなります。
●電圧や500 mA（0.5 A）以上の電流を加えると本器内のヒューズ（500 mA）がしゃ断します。

6ー6ー2　±直流電流（±DCA ⎓）　最大測定電流　±DC 150 mA

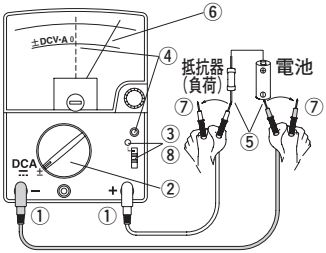
1）測定対象

検出回路など電流方向±が一定しない回路での測定に便利です。

2）測定レンジ

± 0.06 μ/± 0.15 m/± 1.5 m/± 15 m/± 150 mA　以上の5レンジ

3）測定方法



①テストリードの赤プラグを＋入力端子、黒プラグを－COM入力子端に差し込みます。

②ファンクション切り換えつまみを回して左下方青色の最適な±DCAジレンに合せます。

③電源スイッチを入れます（POWER-ON：ランプが点滅する）。

④電気的メータ0位調整器（ZERO ADJ）つまみを回して、メータ指針を青色の±DCA・A盛目盛中央の0目線に合せます。

⑤黒のテストピンを被測定回路の測定点の－方へ、赤のテストピンは負荷を通して（直列に）測定点の他方へそれぞれ接続します。

⑥指示を±DCV・A目盛で読み取ります。単位は使用するレンジによりμA（マイクロアンペア）またはmA（ミリアンペア）です。指示が0目盛線より右側であればテストリードの赤側が＋、黒側が－の電位（電圧）です。指示が0目盛線より左側であればテストリードの赤側が－、黒側が＋の電位（電圧）です。

⑦被測定回路からテストピンを外します。

⑧電源スイッチを切ります（POWER-OFF：ランプの点滅が消える）。

●直流電流（DCA ⎓）の測定と同様の注意が必要です。

6−6−3　直流電流（DC 6 A）

1）測定対象

小型電源回路などの6 A以下の直流電流を測ります。

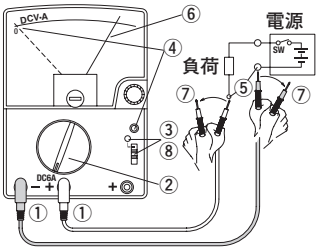
2）測定方法

①テストリードの赤プラグをDC 6 A＋／AC 6 A～入力端子に、黒プラグを−COM入力子端に差し込みます。

②ファンクション切り換えつまみを回し下方中央のDC 6 Aレンジに合せます。

③本器の電源スイッチを入れます（POWER-ON：ランプが点滅する）。

④電気的メータ0位調整器（ZERO ADJ）つまみを回し、メータ指針を黒色のDCV・A目盛の 0 目盛線に合せます。



⑤黒のテストピンを被測定回路の−電位側に、赤のテストピンは負荷を通して（直列に）＋電位側へ接続します。

（安全上、テストピンの接続は被測定回路の電源スイッチSWを切って行います。その後に被測定回路の電源スイッチSWを入れるようにます。）

⑥メータの指示を黒色のDCV·A目盛と、0～30の目盛数字を0.2倍して読み取ります。単位はA（アンペア）です。

⑦被測定回路からテストピンを外します。

⑧電源スイッチを切ります（POWER-OFF：ランプの点滅が消える）。

●本器内のシャント抵抗器が過熱する関係で、電流3～6 Aの連続測定可能時間は30秒以内です。

●DC 6 Aレンジの内部抵抗は非常に小さいので、誤測定で、このレンジに電圧を加えると、非常に大きな電流が流れて危険です。この電流は内蔵ヒューズ（6.3 A）でしゃ断されますが誤測定の無いよう特に注意してください。

●その他、直流電流（DCA⎓）の測定と同様の注意が必要です。

6−6−4　交流電流（AC 6 A）

1）測定対象

小型電源回路などの6 A以下の交流電流を測ります。

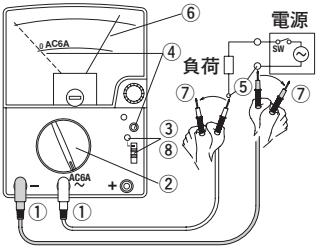
2）測定方法

①テストリードの赤プラグをDC 6 A＋／AC 6 A～入力端子に、黒プラグを−COM入力子端に差し込みます。

②ファンクション切り換えつまみを回し下方中央のAC 6 Aレンジに合せます。

③本器の電源スイッチを入れます（POWER-ON：ランプが点滅する）。

④電気的メータ0位調整器（ZERO ADJ）つまみを回し、メータ指針を下方にある赤色のAC 6 A目盛の0目盛線に合せます。



⑤黒のテストピンを被測定回路の測定点の一方に、赤のテストピンは負荷を通して（直列に）測定点の他方へ接続します。

（安全上、テストピンの接続は被測定回路の電源スイッチSWを切って行い、その後、被測定回路の電源スイッチSWを入れること。）

⑥メータの指示を赤色のAC 6 A目盛と0～6の目盛数字にてA（アンペア）単位で読み取ります。

⑦被測定回路からテストピンを外します。

⑧電源スイッチを切ります（POWER-OFF：ランプ消灯）。

●本器内のシャント抵抗器が過熱する関係で、電流3～6 Aの連続測定可能時間は30秒以内です。

●AC 6 Aレンジの内部抵抗は非常に小さいので、誤測定で、このレンジに電圧を加えると、非常に大きな電流が流れて危険です。この電流は内蔵ヒューズ（6.3 A）でしゃ断されますが誤測定の無いよう特に注意してください。

●その他、直流電流（DCA⎓）の測定と同様の注意が必要です。

●インバータ電源回路の測定では誤動作することがあります。

6−7　抵抗（Ω）測定　　最大測定抵抗　100 MΩ

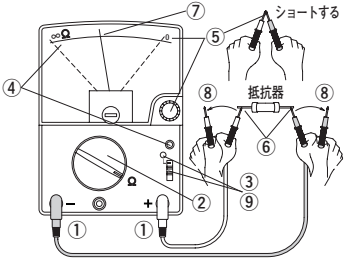
⚠ 警　告

電圧の加わっている部分の抵抗測定をすると、本器の故障の原因となるばかりではなく、人体へ危険が及ぶことがあります。

1）測定対象
抵抗器や回路の抵抗測定、部品や回路の導通テストをします。

2）測定レンジ
×1/×10/×100/×1 k/×10 k/×100 k　以上の6レンジ

3）測定方法



①テストリードの赤プラグを＋入力端子、黒プラグを−COM入力子端に差し込みます。
②ファンクション切り換えつまみを回してΩの最適レンジに合せます。
③電源スイッチを入れます（POWER-ON：ランプが点滅する）。
④電気的メータ0位調整器（ZERO ADJ）つまみを回して、メータ指針を最上段の青色Ω目盛左端の∞目盛線に合せます。
⑤赤と黒のテストピンをショートしながら0 Ω調整器（0 ΩADJ）つまみを回し、指針をΩ目盛右端の0 Ω目盛線に合せます。
⑥赤、黒のテストピンのショートを解き、被測定物（抵抗器など）につなぎ変えます。
⑦Ω目盛にて指示をΩ（オーム）単位で読み取ります。
⑧被測定回路からテストピンを外します。
⑨電源スイッチを切ります（POWER-OFF：ランプの点滅が消える）。

●抵抗レンジの十、一の極性 ：一般の測定と異なり、十入力端子が一、一入力端子が十と極性が逆になります。
●抵抗レンジに電圧を加えると安全上、本器内蔵のヒューズ（500 mA）がしゃ断します。入力電圧波形のタイミングによっては、同時に使用していたレンジのシャント抵抗器も焼損する場合があります。

●入力端子開放電圧 ：全レンジ約3 Vです。
●LEDの発光テスト ：3 Vで動作させていますからLEDの発光テストが可能です。適当なレンジは×10レンジです。×1レンジでは大きい電流が流れ、LEDを壊す恐れがあります。
●抵抗測定ファンクションは使用レンジにより測定電流が大きく異なります。半導体の抵抗 は測定電流の大きさにより変化しますから、同一部品（半導体）であっても使用レンジにより大きく違った抵抗値になります。
●テストピンに指を触れて抵抗測定をすると、人体抵抗の影響で誤差を生じます。その影響は×1 k～×100 kレンジで特に大きくなります。
●内蔵ヒューズ（500 mA）として24ページの仕様と異なるヒューズを使用すると、その抵抗値の違いによる影響 で×1レンジに於いて、指示誤差の増加や0 Ω調整不能の原因となります。必ず同仕様のヒューズをご使用ください。
●内蔵電池が消耗すると×1レンジで0 Ω調整ができなくなります。内蔵電池（R6P :1.5 V）を2本とも交換してください。消費電力が比較的大きいので、内蔵電池の交換には一般性能型（R6）ではなく高性能型（R6P）電池のご使用をお勧めします。
●高抵抗測定時、外部誘導により表示値が変動する場合があります。

6－8　高圧プローブ（HV-60：別売品）による直流高電圧（HV）の測定
最大測定電圧 DC 30 kV

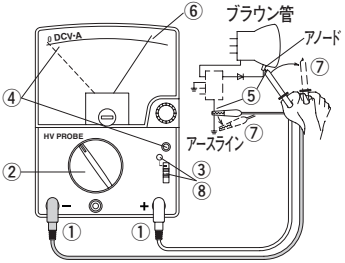
⚠ 警　告

1. HV-60型は微小電流回路の直流高電圧測定用プローブです。
配電線などの強電回路の測定には使用しないこと。
2. 最大測定電圧（DC 30 kV）を超える電圧を測定しないこと。
3. 測定中はプローブのつばより先を持たないこと。
4. 測定中はファンクション切り換えスイッチを切り換えないこと。

1）測定対象
テレビのブラウン管アノード電圧など、高インピーダンス回路（微小電流回路）の直流高電圧を測ります。

2）測定レンジ
HV PROBE（ファンクションスイッチはDC300Vレンジと同位置）

3）測定方法



①高圧プローブの赤プラグを＋入力端子、黒プラグを－COM入力端子に差し込みます。

②ファンクション切り換えつまみを回し HV PROBE（DCV⎓ 300 Vレンジと同位置）に合せます。

③電源スイッチを入れます（POWER-ON：ランプが点滅する）。

④電気的メータ0位調整器（ZERO ADJ）つまみを回して、メータ指針を黒色のDCV・A目盛左端の0目盛線に合せます。

⑤高圧プローブの黒クリップを被測定回路の－電位側（アースライン）に固定してから、高圧プローブ本体のテストピンを＋電位側（ブラン管の場合はアノード端子）に接触します。

⑥メータ指示をDCV・A目盛と黒色の目盛数字0～30にてkV（キロボルト）単位で読み取ります。

⑦必ず被測定回路からは、高圧プローブのテストピン、クリップの順に外します。

⑧電源スイッチを切ります（POWER-OFF：ランプの点滅が消える）。

●（HV-60）は交流の高電圧の測定には使用できません。

●テレビジョンの高電圧回路など内部抵抗が高い回路の測定では、測定電流の影響による高電圧回路内での電圧降下のため、一般に実際の動作時より数％低い指示値となります。

6－9　測定の終了

①本器の電源スイッチ（POWERスイッチ）を切ります（OFF）。
OFFにしないと内蔵電池6F22型（積層型9 V）が消耗します。

②テストリード を入力端子から外します。

③ファンクションスイッチつまみをAC V 750レンジに合せます。

【7】保守管理について

⚠ 警　告

1. この項目は安全上重要です。
本説明書をよく理解したうえで管理を行ってください。
2. 安全と確度の維持のために1年に1回以上は校正、点検を行ってください。

7―1　保守点検

1）外観

●落下などにより外観（パネル、リヤケースなど）が破損していないか？

2）テストリードと内蔵ヒューズ

●入力端子にプラグを差し込んだときに緩みはないか？

●テストリードのどこかに芯線など、金属部分の露出している箇所はないか？

●テストリードおよびヒューズが切れていないかどうかは、7ページの点検用フローチャートにて確認してください。

以上の点検で破損や、断線を見つけた場合は、そのままの状態で使用せずに、製造元へ修理依頼するか新品と交換してください。

7―2　校正点検

校正、点検は製造元でも行っています（有料）。
詳細は三和電気計器（株）・羽村工場サービス課（23ページ［送り先］の項を参照）へお問い合わせください。

7―3　内蔵電池・ヒューズの交換

⚠ 警　告

1. 入力端子に電圧が加わった状態でリヤケースを外すと、感電の恐れがあるので、必ず電圧の加わっていないことを確認してから作業を行うこと。
2. 作業時にヒューズ、電池以外の内部の部品に手を触れないこと。
3. 交換用のヒューズは仕様と同定格のものを使用すること。別仕様のヒューズを使用したり、ヒューズホルダを銅線で短絡したりすることは危険を伴うので絶対に避けること。
4. 2種類のヒューズ（500 mAと6.3 A）を使用しているので、間違えて使用しないよう注意すること。

内蔵電池の交換方法

①リヤケース取り付けネジを緩めてパネルからリヤケースを外します。更に、消耗したR6P型電池（単3型：1.5 V）2本または6F22型電池（積層型：9 V）1本を外します。

②同定格の新品電池を電池ホルダへ＋、－の極性を間違わないように確実にはめ込みます。（R6P型電池は新旧混用しないこと）

★電池を逆極性にはめ込むとヒューズ（500 mA）がしゃ断します。

③パネルとリヤケースをしっかりはめ合せてネジ止めします。

内蔵ヒューズの交換方法

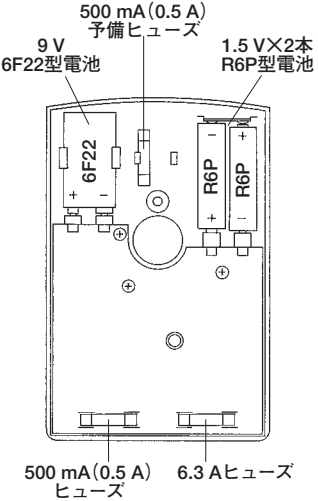
本器に電灯線電圧100 Vなど誤って電圧を、電流や抵抗の測定ファンクションに加えると安全上、内蔵ヒューズがしゃ断して測定不能となります。ヒューズを交換することで復帰します。

①リヤケース取り付けネジを緩めてパネルからリヤケースを外します。

②回路基板上のヒューズホルダからしゃ断したヒューズを抜き取り、同定格の新品のヒューズと交換します。

③リヤケースをパネルへネジ止めします。

④各ファンクションが正常に動作するか確認します。



●ヒューズのしゃ断と同時に回路部品が焼損して動作不良となっている場合があります。ご注意ください。

●ヒューズの定格

500 mA／250 V（φ5×20 mmセラミック管）、商品番号F1176

6.3 A／250 V　（φ5×20 mmセラミック管）、商品番号F1177

7−4　清掃と保管について

⚠ 注　意

1. パネル、リヤケース、メータカバーは揮発性溶剤（シンナー、アルコールなど）に弱いため汚れは柔らかい布で、乾拭きするか少量の水を含ませてふき取ってください（揮発性溶剤使用禁止）。
2. パネル、リヤケース、メータカバーは熱に弱いため、はんだごてなど熱を発生するものの近くに置かないでください。
3. 振動の多い場所、落下の恐れのある場所に保管しないでください。
4. 直射日光下、高温（炎天下の自動車内など）、または低温、多湿、結露の恐れのある場所での保管は避けてください
5. 長期未使用の場合は内蔵電池を必ず抜いて保管してください。

以上の注意項目を守り、環境のよい場所（【9】9−1項参照）に保管してください。

【8】アフターサービス

8−1　保証期間について

本製品の保証期間は、お買い上げの日より３年間です。
ただし、日本国内で購入し日本国内でご使用いただく場合に限ります。
また、製品本体の確度許容差は1年保証、製品付属の電池、ヒューズ、テストリード等は保証対象外とさせていただきます。

8−2　修理について

1）修理依頼の前に次の項目をご確認ください。
- ●内蔵電池が消耗していませんか？　装着の極性は正しいですか？
- ●内蔵ヒューズはしゃ断していませんか？
- ●テストリードは断線していませんか？

2）保証期間中の修理
- ●保証書の記載内容によって修理させていただきます。

3）保証適用外（誤使用による故障や保証期間経過後など）の修理
- ●修理によって本来の機能が維持できる場合、ご要望により有償で修理させていただきます。
- ●修理費用、輸送費用が製品価格より高くなることがありますので、電話などで事前にお問い合わせください。

●本器の補修用性能部品の保有期間は、製造打ち切り後６年間です。この期間を修理可能期間とさせていただきます。
ただし、購買部品の入手がその製造会社の製造中止などにより不可能になった場合には、保有期間が短くなる場合もありますのでお含みおきください。

4）修理品の送り先

●安全輸送のため、修理品はその5倍以上の箱にテストリードも一緒に入れ、十分にクッションを詰めてお送りください。
●箱の表面には「修理品在中」と明記してください。
●輸送にかかる往復の費用はお客様のご負担とさせていただきます。

［送り先］ 三和電気計器株式会社・羽村工場サービス課
〒205-8604　東京都羽村市神明台4-7-15
TEL（042）554-0113／FAX（042）555-9046

5）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宛に、「本器の機種名とヒューズのサイズ、定格、商品番号、必要数量を明記して、ヒューズ代金および送料分の切手を同封してご注文ください。

本器は2種類のヒューズを使用していますのでご注意ください。

〈形　状〉	〈定　格〉	〈しゃ断容量〉	〈商品番号〉
φ5×20 mm	F500 mAH/250 V	1500 A	F1176
φ5×20 mm	F6.3 AL/250 V	1500 A	F1177

〈単　価〉	〈送　料〉
￥430	￥120（10本まで）

金額は、2014年4月現在のもので消費税を含みます。

8ー3　お問い合わせ

三和電気計器株式会社
本 社　　：TEL（03）3253-4871／FAX（03）3251-7022
大阪営業所　：TEL（06）6631-7361／FAX（06）6644-3249
製品についての問い合わせ：0120-51-3930
受付時間 9:30 ～ 12:00　13:00 ～ 17:00
（土日祭日および弊社休日を除く）
ホームページ：http://www.sanwa-meter.co.jp

【9】 仕　様

9−1　一般仕様

メータ仕様　：内磁形トートバンド、48 μA
AC整流方式　：P-P電圧整流式
メータ駆動回路　：FET差動増幅回路
許容差保証温湿度範囲：23 ℃±2 ℃、 湿度75 %RH以下、結露のないこと
使用温湿度範囲　：5〜40 ℃、湿度は下記の通りであって結露のないこと
5〜31 ℃で80 %RH（最大）、31 ℃を超え40 ℃では80 %RHから50 %RHへ直線的に減少
保存温湿度範囲　：−10 ℃〜50 ℃、 湿度70 %RH以下、結露のないこと
（長期間使用しない場合は内蔵電池を外して保存すること）
使用環境　：高度2000 m以下、汚染度2、屋内使用
電源（内蔵電池）：抵抗測定用 単3（R6）1.5 V 2個
メータ回路駆動用 6F22（積層）9 V 1個
電池寿命　：メータ回路駆動用 連続500時間（測定端子開放時）

※出荷時の電池について
工場出荷時にモニター用電池が組み込まれておりますので、記載された電池寿命に満たないうちに切れることがあります。
モニター用電池とは製品の機能や性能をチェックするための電池のことです。

内蔵ヒューズ　：φ5×20 mm（セラミック管）F500 mAH/250 V、商品番号F1176
φ5×20 mm（セラミック管）F6.3 AL/250 V、商品番号F1177
過負荷回路保護　：ダイオードとヒューズによる回路保護、但し抵抗測定ファンクションは、（＋）入力時のみ保護（2ページ 1−3項参照）
寸法・質量　：165（*H*）×106（*W*）×46（*D*）mm　375 g
付属品　：取扱説明書（EM7000）1、テストリード（TL-21a）1組、予備ヒューズ500 mA/250 V（F1176）1（本体に内装）

9−2　別売付属品

●携帯ケース（C-CA型）　●高圧プローブ（HV-60型）
●クリップアダプタ（CL-14）

9−3　測定範囲および許容差

許容差保証温湿度範囲：23±2 ℃、75 % RH以下、結露の無いこと
姿勢(本器の置かれている状態)：水平に対して5度以内

ファンクション	測定レンジ(最大目盛値)	許 容 差	備　　考
直流電圧 (DCV⎓)	0.3 V	最大目盛値の±3 %以内	内部抵抗　約2.5 MΩ
	1.2 V		内部抵抗　約12 MΩ
	3 V		内部抵抗　約11 MΩ
	12/30/120/300/1000 V		内部抵抗　約10 MΩ
	30 kV	最大目盛値の±20 %以内	内部抵抗　約1000 MΩ (別売プローブとの組み合わせによる)
直流電圧 (±DCV⎓)	±0.15/0.6/1.5/6/ 15/60/150/600 V	最大目盛値の±7 %以内	内部抵抗 (対応するDCVレンジの内部抵抗と同じ)
交流電圧 (ACV～) rms P-P	3 V　(rms) 8.4 V (p-p)	最大目盛値の±3 %以内** [周波数特性 (50 Hz基準) 40 Hz～1 MHz±3 %以内]	内部インピーダンス 約2.5 MΩ (50/60 Hz)
	12 V (rms) 33 V (p-p)	最大目盛値の±3 %以内** [周波数特性 (50 Hz基準) 40 Hz～1 MHz±5 %以内]	内部インピーダンス 約1.1 MΩ (50/60 Hz)
	30 V (rms) 84 V (p-p)	最大目盛値の±3 %以内** [周波数特性 (50 Hz基準) 40 Hz～10 kHz±5 %以内]	内部インピーダンス 約800 kΩ (50/60 Hz)
	120/300 V (rms) 330/840 V (p-p)	最大目盛値の±3 %以内** [周波数特性 (50 Hz基準) 40 Hz～1 kHz±5 %以内]	内部インピーダンス 約800 kΩ (50/60 Hz)
	750 V (rms)	最大目盛値の±3 %以内**	内部インピーダンス 約10 MΩ (50/60 Hz)
* 交流電圧 (ACV～) P-P	8.4 V p-p	方形波(50 Hz Duty 50 %) 最大目盛値の±6 %以内 [周波数特性 (50 Hz基準) 40 Hz～100 kHz±3 %以内]	内部インピーダンス 約2.5 MΩ (50/60 Hz)

**印：正弦波交流 (50～60 Hz) における許容差

ファンクション	測定レンジ(最大目盛値)	許 容 差	備　　考
＊ 交流電圧 (ACV～) P-P	8.4 V p-p	三角波(50 Hz 対称波形) 最大目盛値の±6 %以内 [周波数特性 (50 Hz基準) 40 Hz～100 kHz±3 %以内]	内部インピーダンス 約2.5 MΩ (50/60 Hz)
低周波出力 (dB)	－10～51 dB [0 dB＝1 mW 600 Ω負荷にて 電圧値0.775 V]	目盛長の±3 %以内	内部インピーダンス (対応するACVレンジの内部インピーダンスと同じ)
直流電流 (DCA⎓)	0.12 μA 0.3 m/3 m/30 m/300 mA	最大目盛値の±3 %以内	内部電圧降下 300 mV (ヒューズによる電圧降下を除く)
	6 A	最大目盛値の±4 %以内	連続測定時間30秒以内
直流電流 (±DCA⎓)	±0.06 μA ±0.15 m/1.5 m /15 m/150 mA	最大目盛値の±7 %以内	内部電圧降下 150 mV (ヒューズによる電圧降下を除く)
交流電流 (ACA～)	6 A	最大目盛値の±5 % [正弦波交流 周波数範囲50～60 Hz]	内部電圧降下 300 mV (ヒューズによる電圧降下を除く) 連続測定時間30秒以内
抵　抗 (Ω)	2 k(×1)/20 k(×10)/ 200 k(×100)/2 M(×1 k)/ 20 M(×10 k)/ 200 M(×100 k)	目盛長の±3 %以内	中央目盛値 20 Ω 最大目盛値 2 kΩ (×1レンジの場合) 開 放 電 圧 約3 V

＊測定対象

①三角波、デューティサイクル20 %以上の方形波、およびこれらに準ずる40 Hz～50 kHzの繰り返し波形の電圧。

②三角波、デューティサイクル20 %以上の方形波、正弦波などの半波整流波形電圧。
但し、周波数は40 Hz～50 kHzであり、整流した電圧の＋側が本器の＋入力端子に加わるように接続すること。

●上記は8.4 Vp-pレンジを使用して測定する場合のみが対象となる。
33 Vp-p以上のレンジを使用して測定した場合の指示は概略値である。

説明書中の仕様や内容については予告なしに変更、中止することがございますのでご了承ください。

sanwa®

保証書

ご氏名

様

ご住所　〒□□□-□□□□

TEL

保証期間

ご購入日　　年　　月より３年間

（製品の許容差については1年間）

型　名	EM7000
製造 No.	

この製品は厳密なる品質管理を経てお届けするものです。
本保証書は所定項目をご記入の上保管していただき、アフターサービスの際ご提出ください。
※本保証書は再発行はいたしませんので大切に保管してください。

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㈹

保証規定

保証期間内に正常な使用状態のもとで、万一故障が発生した場合には無償で修理いたします。
但し、保証期間内であっても下記の場合には保証の対象外とさせていただきます。

記

1. 取扱説明書に基づかない不適当な取扱い（保管状態を含む）または使用による故障
2. 弊社以外による不当な修理や改造に起因する故障
3. 天災などの不可抗力による故障や損傷、および故障や損傷の原因が本計器以外の事由による場合
4. お買い上げ後の輸送、移動、落下などによる故障および損傷
5. その他、弊社の責任ではないとみなされる故障
6. 本保証書は、日本国内において有効です。
   This warranty is valid only within Japan.

以上

年　月　日	修理内容をご記入ください。

※無償の認定は当社において行わせていただきます。

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㈹
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㈹
SANWA ELECTRIC INSTRUMENT CO., LTD.
Dempa Bldg., 4-4 Sotokanda2-Chome, Chiyoda-Ku,Tokyo, Japan

VEGETABLE OIL INK 植物油インキを使用しています。

12-1712 2040 2040