

sanwa®

EM7000

指针万用表

使用说明书

三和电气计器株式会社

目 录

【1】 安全注意事项	1
1-1 安全使用警告说明.....	1
1-2 警告标志说明.....	2
1-3 过载保护最大输入值.....	2
【2】 用途和特长.....	3
2-1 用 途.....	3
2-2 特 长.....	3
【3】 各部分名称.....	3
【4】 指示的读取方法.....	4
【5】 功能说明.....	5
5-1 开关与调节旋钮	5
5-2 支架的使用方法	5
5-3 更换电池的时期	5
【6】 测量方法.....	6
6-1 开始前点检.....	6
6-2 档位选择方法.....	6
6-3 测定之前的准备.....	6
6-4 电压测量.....	8
6-4-1 直流电压 (DCV $\overline{\text{---}}$).....	8
6-4-2 $\pm$ 直流电压 ($\pm$ DCV $\overline{\text{---}}$).....	9
6-4-3 交流电压 (ACV $\sim$ rms).....	10
6-4-4 交流电压 (ACV $\sim$ p-p).....	11

6-5	低频信号输出功率 (dB) 测量	12
6-6	电流测定	13
6-6-1	直流电流 (DCA $\overline{\rule{0.5em}{0.4pt}}\overline{\rule{0.5em}{0.4pt}}\overline{\rule{0.5em}{0.4pt}}$)	13
6-6-2	$\pm$ 直流电流 ($\pm$ DCA $\overline{\rule{0.5em}{0.4pt}}\overline{\rule{0.5em}{0.4pt}}\overline{\rule{0.5em}{0.4pt}}$)	14
6-6-3	直流电流 (DC 6 A $\overline{\rule{0.5em}{0.4pt}}\overline{\rule{0.5em}{0.4pt}}\overline{\rule{0.5em}{0.4pt}}$)	15
6-6-4	交流电流 (AC 6 A $\sim$)	16
6-7	电阻 (Ω) 测量	17
6-8	使用高压碳棒测量直流高压	18
6-9	结束测量	19
【7】	保养与维护	20
7-1	维护点检	20
7-2	校正	20
7-3	更换内置电池或保险丝	20
7-4	清洁保养与库存保管	21
【8】	售后服务	22
8-1	保修条款	22
8-2	修理	22
8-3	本公司网站与联系邮箱	23
【9】	规格	24
9-1	一般规格	24
9-2	另售配件	24
9-3	测量范围与精度	25

[1] 安全注意事项

* 使用前，请阅读下列安全事项

本操作手册介绍了如何安全使用指针万用表EM7000。使用前，请仔细地阅读本说明手册，并了解安全注意事项，读后请将手册与产品一起保管，以便随时参考。

必须遵守⚠警告和⚠注意标题下的操作指示，以免发生设备损坏，意外烧伤或触电。

1-1 安全使用警告说明

⚠警告

为了确保仪表的安全使用，在使用本仪表时必须遵守以下操作：

1. 切勿在容量超过 6kVA 的电路中使用本仪表。
2. 当测量有效值 33V（峰值为 46.7V）以上的交流电压或 70V 以上的直流电压的时候，必须特别小心，避免造成人身伤害。
3. 切勿施加超过了最高额定输入值的输入信号。
4. 切勿使用本仪表测量与会产生感应电压或浪涌电压的设备（例如发动机）相连的导线，因为电压可能会超过所允许的最大电压。
5. 当仪表或测试表笔线损坏时，切勿使用该仪表。
6. 当外壳或电池盖已经打开时，切勿使用该仪表。
7. 务必使用指定额定值和类型的保险丝。切勿使用其他替代物或将保险丝短路。
8. 进行测量时，务必将手指保持在表笔的手指保护翼后面。
9. 切换功能或量程时，务必将测试表笔从电路中断开。
10. 开始测量之前，务必确保仪表的功能和量程已经适当地进行了设置。
11. 切勿在仪表潮湿时或用湿手操作本仪表。
12. 务必使用指定型号的测试表笔。
13. 除了更换电池和保险丝以外，切勿打开仪表外壳。切勿尝试对仪表的原有规格进行修改。
14. 为了确保安全和保持精确度，每年至少应对仪表进行一次以上校准和检验。
15. 本仪表仅限于室内使用。

⚠注意

1. 采用一种说明书上没有介绍的操作方法可能导致保护电路没有发挥作用。
2. 请注意在频率为几万赫兹和强电磁场的环境中使用本表可能导致故障。请务必小心。
3. 由于本表敏感度很高，只连接测试表笔时仪表会有动作，此现象不是故障。

1-2 警告标志说明

此手册中使用和在产品上使用的符号含义如下：

⚠：对安全使用本表很重要。

⚠ 警告：说明事项是为了防止操作人员发生意外事故，如烧伤和触电。

⚠ 注意：说明事项是为了防止损坏仪器。

— : 直流

~ : 交流

Ω : 电阻

⊕ : 正极

∞ : 无限

⊥ : 接地

⊞ : 保险丝

p-p : 峰峰值

⊞ : 表针中央零指示

⊞ : 双绝缘

— : 负极

⊞ : 保险丝和二极管保护电路

⚡ : 高压，危险和触电

1-3 过载保护最大输入值（容量6 kVA以内）

功能		输入端子	(*1)过载保护最大输入	
DCV	1000 V	$\left[\frac{\text{COM}}{-} \right] \cdot \left[\frac{\text{V} \cdot \text{A} \cdot \Omega}{+} \right]$	DC • AC 1000 V 或 峰值V _{P-P} 1400 V	
ACV	750 V		DC • AC 240 V 或 峰值V _{P-P} 340 V	
DCV	1.2/3/12/30 V		DC • AC 750 V 或 峰值V _{P-P} 1100 V	
ACV	120/300 V		DC • AC 50 V 或 峰值V _{P-P} 70 V	
DCV	0.3 V		DC • AC 10 mA	
DCA	0.12 μA		(*2) DC • AC 100 V 或 峰值V _{P-P} 140 V	
	0.3 / 3 mA		DC • AC 500 mA	
	30 / 300 mA		(*2, *3) DC • AC 50 V 或 峰值V _{P-P} 70 V	
Ω	x1~x100 kΩ	$\left[\frac{\text{COM}}{-} \right] \cdot \left[\frac{\text{DC6A}}{\text{AC6A}} \right]$	(*4) DC • AC 20 A	
DCA	6 A			
ACA	6 A			

(*1) 过载保护最大输入值的信号施加时间为5秒以内。并且AC电压信号波形为正弦波。

(*2) 对电压的过压保护电路是保险丝(500 mA)和二极管。

(*3) 对电压的过压保护电路是保险丝(500 mA)和二极管。但是由于输入信号的时序（直流信号的极性）有时会导致电阻等器件损坏。

(*4) 过载保护电路是保险丝(6.3 A)。

[2] 用途与特长

2-1 用途

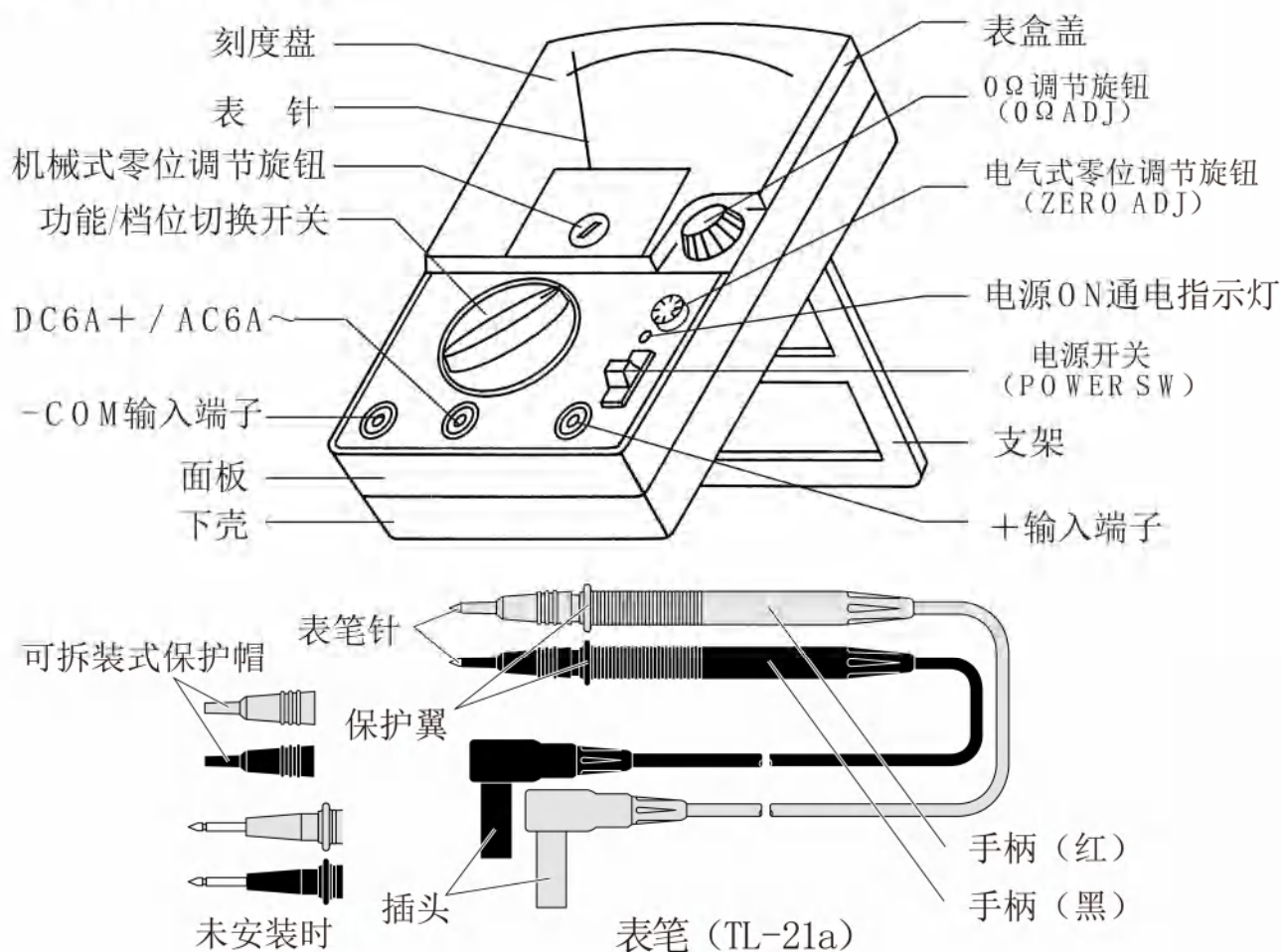
本仪表是面向小容量电路而设计的高灵敏度万用表。

用于测量小型通讯设备以及家电产品的各部电压，电灯线以及电池的电压，反复出现的电压波形的P-P值， μA 级别的微小电流。

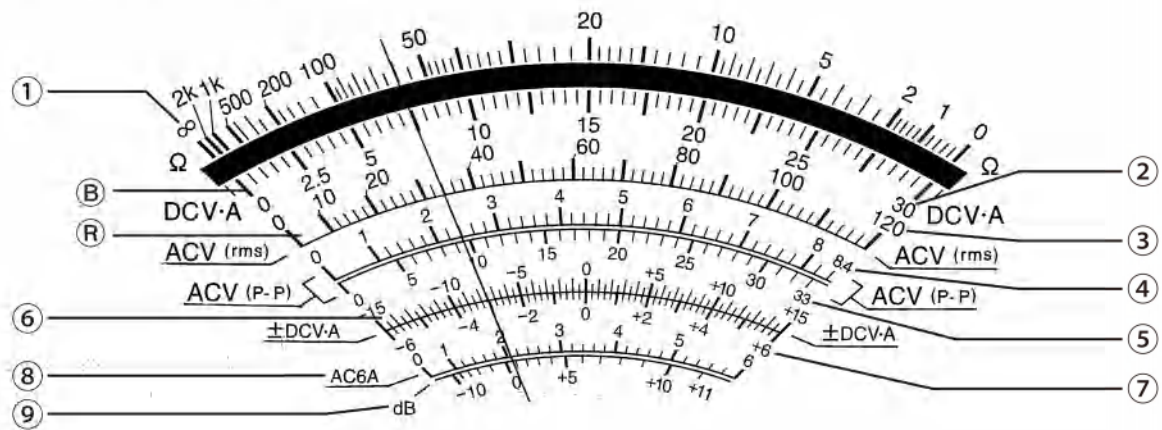
2-2 特长

- 本仪表直流电压功能具有 $2.5 \sim 12\text{ M}\Omega$ 的高内阻，直流电流功能具有 $0.12\text{ }\mu\text{A}$ 的高灵敏度档位。
- 中心零点型指针表（NULL指针表）功能可以方便地测量±直流电压，±直流电流。
- 低交流电压档位的频响特性对于正弦波 $40\text{ Hz} \sim 1\text{ MHz}$ 响应良好。
3V电压档可以测量占空比20%以上的脉冲信号波形的P-P值（峰值）。
- 可以测量最小 $0.2\text{ }\Omega \sim$ 最大 $200\text{ M}\Omega$ 的宽量程电阻。

[3] 各部分名称



[4] 指示的读取方法



刻度	档位	读取倍率
①	$\Omega \times 100\text{ k}$	$\times 100\text{ k}$
	$\Omega \times 10\text{ k}$	$\times 10\text{ k}$
	$\Omega \times 1\text{ k}$	$\times 1\text{ k}$
	$\Omega \times 100$	$\times 100$
	$\Omega \times 10$	$\times 10$
	$\Omega \times 1$	$\times 1$
* ②	DCV 300	$\times 10$
	DCV 30	$\times 1$
	DCV 3	$\times 0.1$
	DCV 0.3	$\times 0.01$
	DCA 300 m	$\times 10$
	DCA 30 m	$\times 1$
	DCA 3 m	$\times 0.1$
	DCA 0.3 m	$\times 0.01$

刻度	档位	读取倍率
* ②	ACV 300	$\times 10$
	ACV 30	$\times 1$
	ACV 3	$\times 0.1$
* ③	DCV 1000	$\times 10$
	DCV 120	$\times 1$
	DCV 12	$\times 0.1$
	DCV 1.2	$\times 0.01$
	DCA 0.12 μ	$\times 0.001$
	ACV 750	$\times 10$
	ACV 120	$\times 1$
	ACV 12	$\times 0.1$
④	ACV (P-P) 840	$\times 100$
	ACV (P-P) 84	$\times 10$
	ACV (P-P) 8.4	$\times 1$

刻度	档位	读取倍率
⑤	ACV (P-P) 330	$\times 10$
	ACV (P-P) 33	$\times 1$
⑥	$\pm$ DCV 150	$\times 10$
	$\pm$ DCV 15	$\times 1$
	$\pm$ DCV 1.5	$\times 0.1$
	$\pm$ DCV 0.15	$\times 0.01$
	$\pm$ DCA 150 m	$\times 10$
	$\pm$ DCA 15 m	$\times 1$
	$\pm$ DCA 1.5 m	$\times 0.1$
	$\pm$ DCA 0.15 m	$\times 0.01$
⑦	$\pm$ DCV 600	$\times 100$
	$\pm$ DCV 60	$\times 10$
	$\pm$ DCV 6	$\times 1$
	$\pm$ DCV 0.6	$\times 0.1$
	$\pm$ DCA 0.06 μ	$\times 0.01$
⑧	ACA 6	$\times 1$
⑨	11 dB	$\times 1$

* DCV、DCA使用黑色刻度⑥，ACV (rms) 使用红色刻度③。

DCV与ACV (rms) 的刻度数字是通用的。ACV (P-P) 使用专用的红色刻度和数字④，⑤通用。

● 上图指针位置的读取示例。

功能	档位	刻度号码	读取方法	读取结果
Ω	$\times 100$	①	-60×100	6000 Ω (6 k Ω)
DCV	120 V	③和⑥	-30×1	30 V
ACV (rms)	300 V	③和②	-8.5×10	85 V
ACV (P-P)	840 V	④	-2.4×100	240V _{P-P}
$\pm$ DCA	$\pm 1.5\text{ m}$	⑥	-7.5×0.1	-0.75 mA

[5] 功能说明

5-1 开关与调节旋钮

① 功能/档位切换开关

扭动切换开关可以选择需要测量的功能与档位。

② 机械式的零位调节旋钮

使用一字形螺丝刀旋转此旋钮，可以机械式地调整零位（如6-3项的图）。此时，电源开关必须处于关机（OFF）的装置。

③ 电源开关（POWER开关）与通电指示灯

把电源开关拨到上方（ON方向），将接入电源，并且电源指示灯点亮，表示仪表进入工作状态。

把电源开关拨到下方（OFF方向），将切断电源，电源指示灯熄灭。

△ 使用后请务必关闭电源开关到OFF位置，否则将消耗电池的电量。

④ 电气式零位调节旋钮（ZERO ADJ）：6F22型（方形9V电池）

供电的机械式零位调整之后，电源开关通电，然后调整此旋钮。

- 士直流电压（士DCV）与士直流电流（士DCA）的测定

电源通电后，旋转此旋钮，使指针指向士DCV·A刻度中央零刻度的位置。

- 上述之外的测定功能，电源通电后，旋转此旋钮，使指针指向DCV·A刻度零刻度的位置。

⑤ 0Ω调节旋钮（0Ω ADJ）：R6P型（5号电池1.5V）供电工作测量电阻时使用。测定前，电源开关通电后，短接两支测试表笔，旋转此旋钮使指针指向电阻零刻度的位置。

5-2 支架的使用方法

在后盖安装的支架，按照下图使用时支起仪表。

5-3 应该更换电池的时期

R6P型（5号1.5V）：在 $\Omega \times 1$ 档0Ω调节无法调整到零刻度时。

6F22型（方形9V电池）：电源通电后指示灯的闪烁时间间隔比新电池短，或是连续点亮时。

[6] 测量方法

6-1 开始前点检（参照下一页的流程图）

△注意

1. 为了防止触电，仪表本身和表笔出现破损时请不要再使用。
2. 确认表笔没有断线和保险丝没有被烧断。

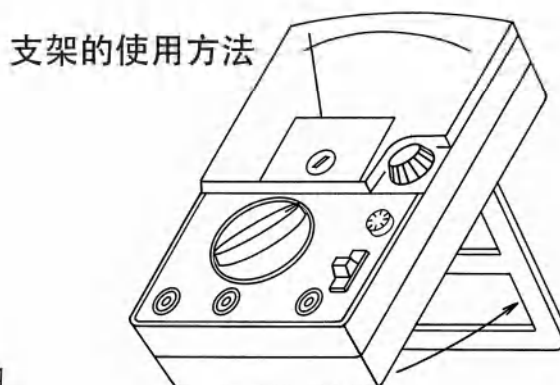
6-2 档位选择方法

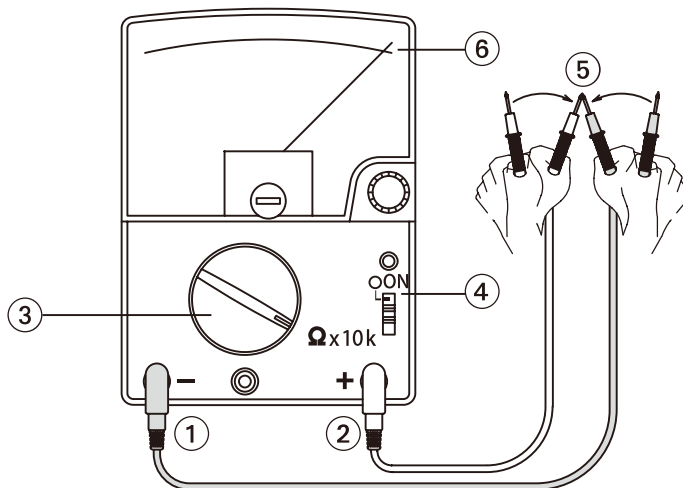
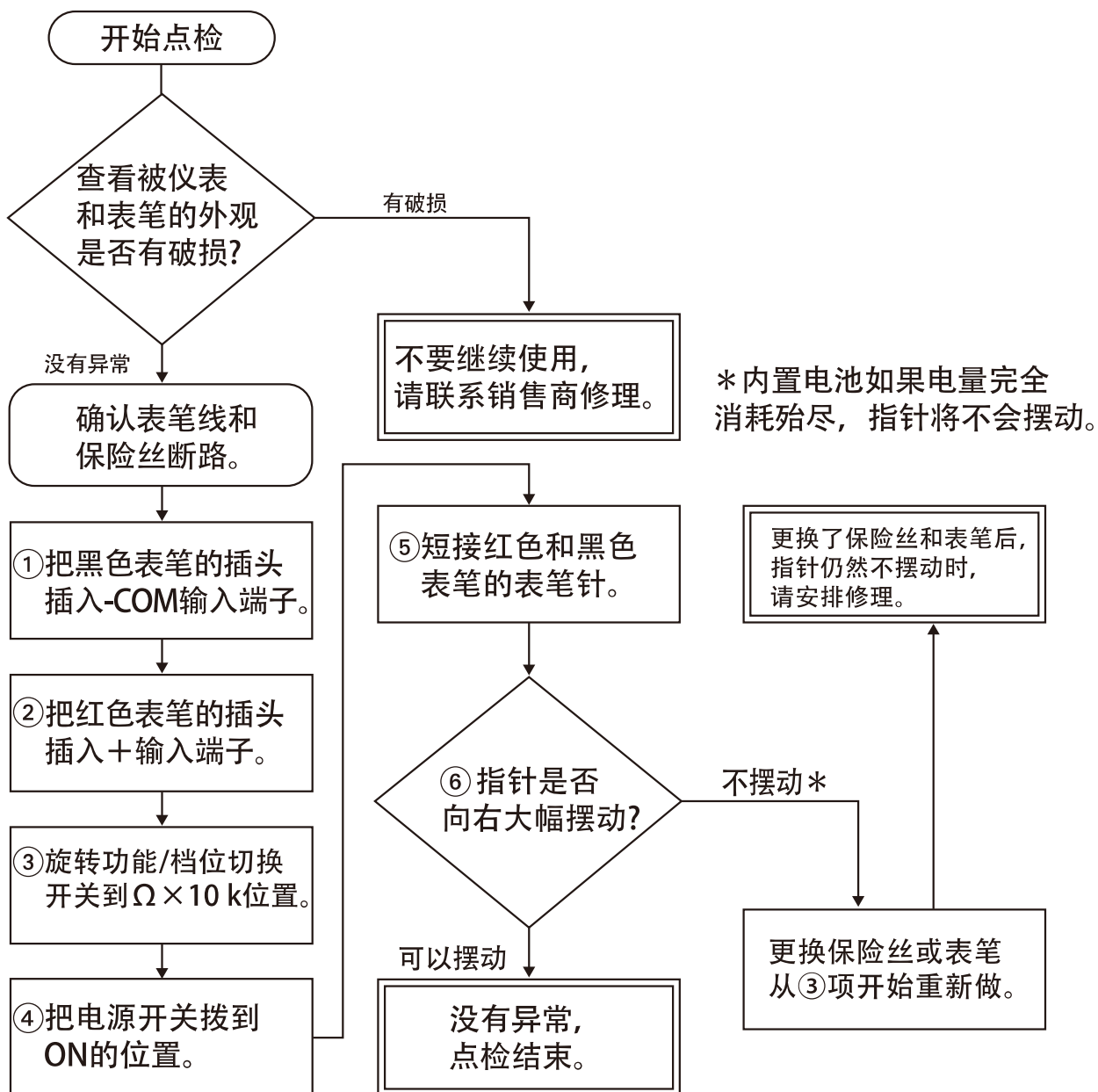
- ① 电压(DCV, $\pm$ DCV, ACV(rms), ACV(P-P)), 电流(DCA, $\pm$ DCA)
原则上选择大于测量的最大值的档位，并且使指针摆动幅度尽量大。
例如：测量DC 9V的电压时，不去选择3V或30V的档位，而是选择12V的档位；而测量DC15V时，就要选择30V的档位。
- ② 电阻 (Ω)
选择档位时，尽量使指针指示在刻度盘的中央附近。

6-3 测定之前的准备

- ① 如果表针没有指示在刻度盘的左侧零刻度的位置时，使用螺丝刀调整机械式零位调节旋钮归零。（如下图）
- ② 把表笔插入到在输入端子入力端子，扭动旋转切换开关选择需要测量的功能与档位。
- ③ 电源开关通电(POWER-ON)，旋转电气式零位旋钮(ZERO ADJ)，使电表通电后归零。 $\pm$ DCV和 $\pm$ DCA功能是刻度盘的中央为零点，其他功能是左端为零点。

△测量过程中不要触碰电气式零点旋钮。





6-4 电压测量

⚠警告

1. 输入信号不要超过各档的最大输入值。
2. 在测量过程中不要切换到其他的功能或档位。
3. 不清楚测量值的情况下，请先选用最大的量程开始测试。
4. 测量过程中，手指不要超出保护翼接近笔针侧。
5. 必须与负载并联连接。

6-4-1 直流电压（DCV） 最大测量电压 DC 1000 V

1) 测量对象

测量电池或直流电路的电压。

2) 测量档

8档：0.3/1.2/3/12/30/120/300/1000 V

3) 测量方法

①把红色表笔的插头插入+输入端子，把黑色表笔的插头插入-COM输入端子。

②转动功能/档位切换开关到DCV适当的档位。

③电源开关通电（POWER-ON，指示灯闪烁）。

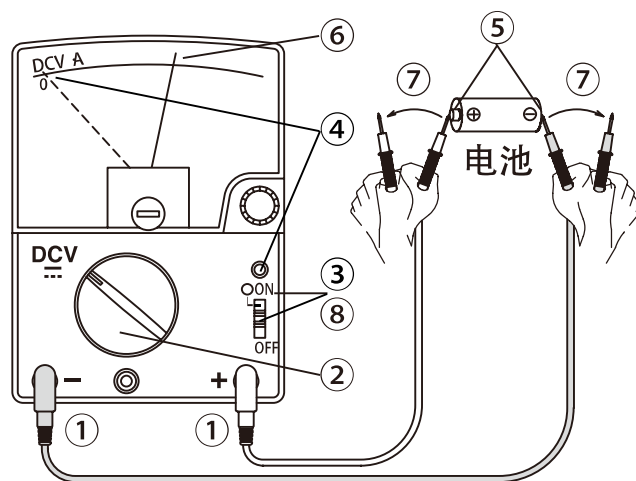
④旋转电气式零位旋钮（ZERO ADJ），使指针指向黑色的DCV·A刻度盘左端零刻度的位置。

⑤把黑色表笔触碰到被测电路的（-）电位，红色表笔触碰到被测电路的（+）电位。（即与负载并联）

⑥测量值由指示在DCV·A刻度盘上的V（电压）单位读出。

⑦从被测电路移开表笔。

⑧关闭电源开关（POWER-OFF：指示灯熄灭）。



- 读取1000V档位的测量值时，按照0~120刻度盘指示值的10倍计算后读取。但是，为了安全使用，绝对不要测量1000V以上的电压值。
- 对电视的水平输出电路，测量其含有很多高频谐波的电压时，指针有时会误动作而摆向相反的方向。

6-4-2 ± 直流电压 (± DCV) 最大测量电压: ± DC 600 V

1) 测量对象

测量含有正负直流电压的IC电路。

2) 测量档

8档: ±0.15/±0.6/±1.5/±6/±15/±60/±150/±600 V

3) 测量方法

①把红色表笔的插头插入+输入端子, 把黑色表笔的插头插入-COM输入端子。

②转动功能/档位切换开关到左上方蓝色的±DCV适当的档位。

③电源开关通电 (POWER-ON, 指示灯闪烁)

④旋转电气式零位旋钮(ZERO ADJ), 使指针指向黑色的±DCV·A刻度盘中央零刻度的位置。

⑤把黑色表笔触碰到被测电路的基准电位, 红色分别触碰到被测的电位。

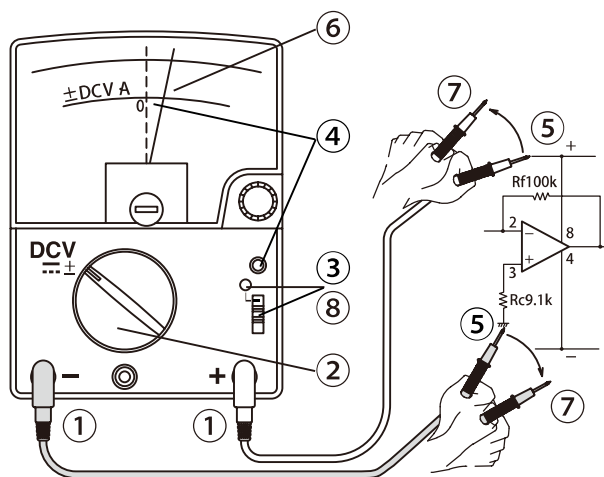
⑥测量值由指示在±DCV·A刻度盘上的V (电压) 单位读出。

⑦从被测电路移开表笔。

⑧关闭电源开关 (POWER-OFF: 指示灯熄灭)

●测量前请确认指针是否在±DCV·A刻度盘中央的0刻度, 如果有偏差, 测量结果将会出现相应的误差。

●±DCV与±DCA以外的功能测量时, 零点是指向黑色DCV·A刻度的左端0刻度位置。



6-4-3 交流电压（ACV ~ rms）最大测量电压：AC 750 V

1) 测量对象

测量照明电路等正弦波交流电压的实效值（rms）。

2) 测量档

6档：3/12/30/120/300/750 V

3) 测量方法

①把红色表笔的插头插入+输入端子，把黑色表笔的插头插入-COM输入端子。

②转动功能/档位切换开关到ACV~rms适当的档位。

③电源开关通电（POWER-ON，指示灯闪烁）。

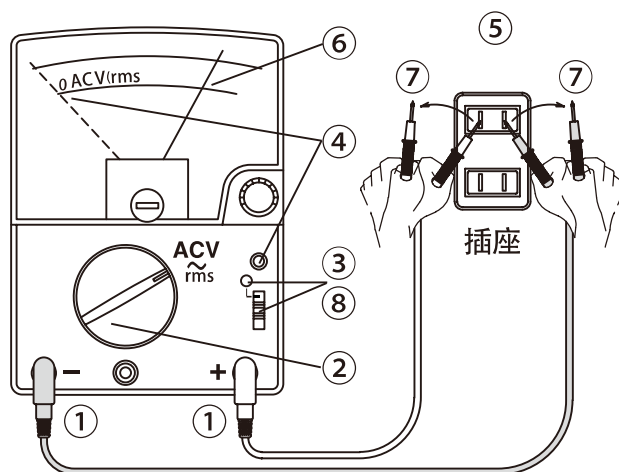
④旋转电气式零位旋钮（ZERO ADJ），使指针指向红色ACV(rms)刻度盘零刻度的位置。

⑤把红黑表笔分别触碰到被测电路的两个测量点（与负载并联）。测量交流时，表笔不分正负极的。

⑥测量值由红色ACV（rms）刻度盘上的V（电压）单位读出。刻度数字与DCV的黑色刻度共用。

⑦从被测电路移开表笔。

⑧关闭电源开关（POWER-OFF：指示灯熄灭）。



● 本仪表的交流测量功能是根据正弦波的波峰波谷的正负之间峰值（P-P值）换算出实效值指示的P-P整流方式。所以，对于正弦波指示正确的实效值，正弦波以外的的交流电压测量时，随着波形不同而产生不同的误差。即如果两个实效值相同的信号，但是两个波形的正负之间峰值不同，就会指示出不一样实效值测量结果。或者是两个实效值不同的信号，只要是两个波形的正负之间峰值相同，就会指示出相同的实效值测量结果。

● 被测信号的频率越高，测量结果的误差就会增加。（参照9—3项）。

● 读取750V档位的测量值时，按照0~120刻度盘指示值的10倍计算后读取。但是，为了安全使用，绝对不要测量750V以上的电压。

● 被施加了过载电压后，即使切断输入，指针也不能立即恢复，仍然处于摆动的状态，这不是故障，经过几秒之后会归零。

● 使用3V档时，把单支表笔连接到被测电源，本表也会动作，此现象不是故障。

● 测量逆变器电源电路会产生误动作。

6-4-4 交流电压（ACV ~ P-P）最大测量电压：AC V_{P-P} 840V

1) 测量对象

测量正弦波交流之外，不规则波形交流信号（正弦交流以外的交流信号，只有8.4 V档有效）的最大值，最小值间的电压（P-P）值（参照9—3项）。

2) 测量档

5档：8.4/33/84/330/840 V

3) 测量方法

①把红色表笔的插头插入+输入端子，把黑色表笔的插头插入-COM输入端子。

②转动功能/档位切换开关到ACV~（P-P）适当的档位。

③电源开关通电（POWER-ON，指示灯闪烁）。

④旋转电气式零位旋钮（ZERO ADJ），使指针指向红色ACV（P-P）刻度盘零刻度的位置。

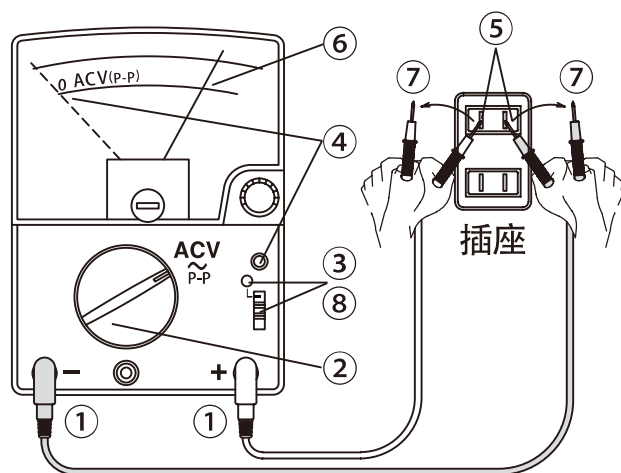
⑤把红黑表笔分别触碰到被测电路的两个测量点（与负载并联）。测量交流时，表笔不分正负极的。

⑥测量值由红色ACV(P-P)刻度盘上的 V_{P-P} (峰值电压)单位读出。

⑦从被测电路移开表笔。

⑧关闭电源开关（POWER-OFF：指示灯熄灭）。

●与测量交流电压（ACV_{rms}）的注意事项相同。



■ 与一般的万用表相比，测量各种波形的不同之处。

1. 正弦波交流

与一般万用表相同，指示实效值。

2. 不正规波形交流

①一般万用表：平均值按比例指示。

因此，读取的数值比实际的实效值低。

②本表：与波形无关，是把峰值按比例指示。

因此，在实效值刻度盘ACV_{rms}指示的数字，随着波形不同，比实际的实效值有的高有的低。

6-5 低频信号输出功率（dB）测量

1) 测量对象

测量音响放大器的声音等低频信号输出功率。

2) 测量档

11 dB（附带计算表，刻度盘右下）

3) 测量方法

①把红色表笔的插头插入+输入端子，把黑色表笔的插头插入-COM输入端子。

②转动功能/档位切换开关到ACV~（rms）适当的档位。
例如：3V档（11 dB）

③电源开关通电
（POWER-ON，指示灯闪烁）。

④旋转电气式零位旋钮（ZERO ADJ），使指针指向红色ACV（rms）刻度盘零刻度位置。

⑤把红黑表笔分别触碰到被测电路的两个测量点（与负载并联）。
测量交流时，表笔不分正负极的。

⑥测量值由dB刻度盘上的dB（分贝）单位读出。

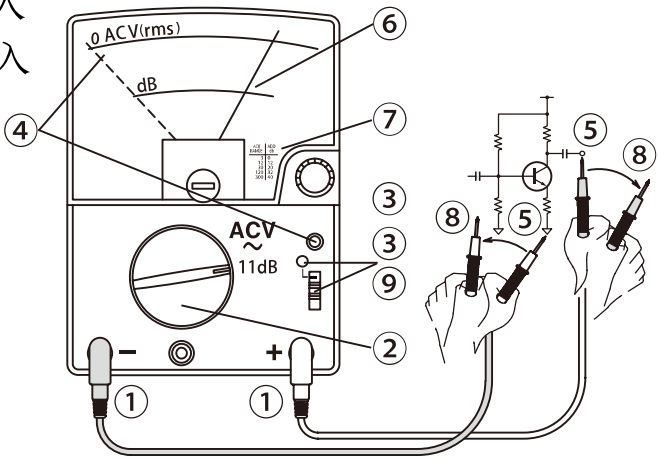
⑦另外选定（ACV~rms）档后在刻度盘右下方的计算表里查出偏差值，与读出值一起计算。此值为测量点的dB值。（*注）

⑧从被测电路移开表笔。

⑨关闭电源开关（POWER-OFF：指示灯熄灭）。

（*注）本表的dB刻度盘测量点的阻抗（Z）是600Ω，功率为1mW时作为0dB，对应AC3V档的刻度盘。0dB换算成电压为0 dB：

0.775 V（ $1\text{mW} = E^2 / Z$ ）。测量点为600Ω以外时，根据阻抗值在下表中查出偏差量加法运算计算出测量值。



阻抗	偏差量	阻抗	偏差量	阻抗	偏差量
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

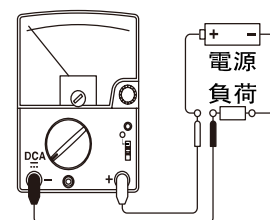
● 请注意与测量交流电压（ACV~rms）相同。

6-6 电流测量

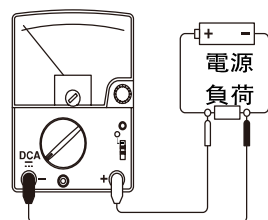
⚠ 警告

- 1.为了防止对人体的伤害和造成对本表的损坏，请不要在输入端子上施加电压信号。
- 2.一定要经过负载采用串联方式。
- 3.从输入端子输入的电流值不要超过额定电流。
- 4.务必切断被测电路电源之后再连接电流档。

○正确的联接 (串联)



×危险的联接 (并联)



6-6-1 直流电流 (DCA $\overline{\text{---}}$) 最大测量电流 DC 300 mA

1) 测量对象

测量电池等直流电路的电流。

2) 测量档

5档: 0.12 μ / 0.3 m / 3m / 30m / 300 mA

3) 测量方法

①红色表笔的插头插入+输入端子，把黑色表笔的插头插入-COM输入端子。

②转动功能/档位切换开关到DCA适当的档位。

③电源开关通电 (POWER-ON, 指示灯闪烁)。

④旋转电气式零位旋钮

(ZERO ADJ)，使指针指向黑色DCV·A刻度盘的零刻度位置。

⑤把黑色笔连接到被测电路的-电位，红色表笔连接到经过负载后的+电位。

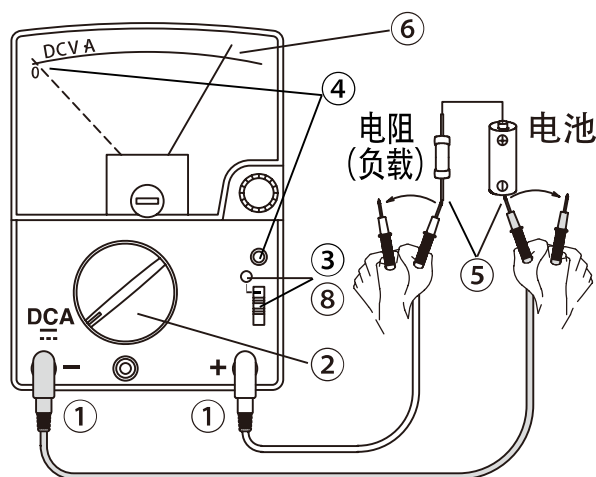
⑥测量值由DCV·A刻度盘上读出。单位为根据使用档位选择 μ A (微安) 或 mA (毫安)。

⑦从被测电路移开表笔。

⑧关闭电源开关 (POWER-OFF: 指示灯熄灭)。

●测量电流时电流档的内部电阻是串联在测量电路中，由于内部电阻的阻值影响而使测量值小于实际的电流值。

●施加电压信号或500 mA (0.5 A) 以上的电流信号，将会导致本表的保险丝 (500 mA) 熔断。



6-6-2 $\pm$ 直流电流 ($\pm$ DCA $\overline{\text{---}}$) 最大测量电流 $\pm$ DC 150 mA

1) 测量对象

测量电流方向不确定的检测电路。

2) 测量档

5档： $\pm 0.06 \mu$ / $\pm 0.15 \text{ m}$ / $\pm 1.5 \text{ m}$ / $\pm 15 \text{ m}$ / $\pm 150 \text{ mA}$ 以上

3) 测量方法

①红色表笔的插头插入+输入

端子，把黑色表笔的插头插入-COM输入端子。

②转动功能/档位切换开关到

蓝色 $\pm$ DCA适当的档位。

③电源开关通电 (POWER-ON, 指示灯闪烁)。

④旋转电气式零位旋钮

(ZERO ADJ)，使指针指向蓝色 $\pm$ DCA·A 刻度盘中央零刻度位置。

⑤把黑色笔连接到被测电路的一点，红色表笔连接到经过负载后的另一点。

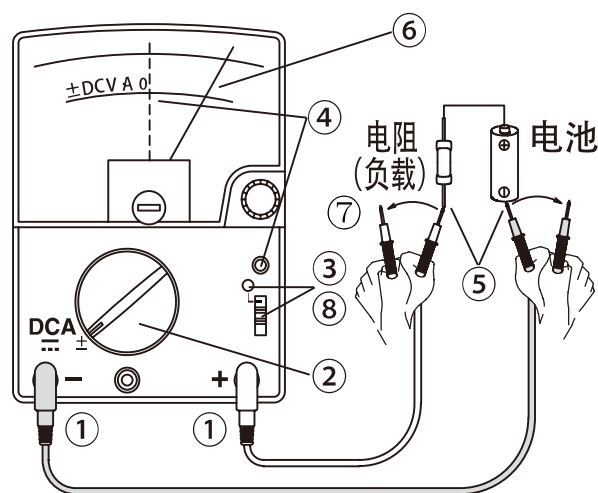
⑥测量值由 $\pm$ DCV·A刻度盘上读出。单位为根据使用档位选择

μ A (微安) 或 mA (毫安)。指针在零点刻度右侧时，红色表笔连接的是正电位，黑色表笔连接的是负电位；指针在零点刻度左侧时，红色表笔连接的是负电位，黑色表笔连接的是正电位。

⑦从被测电路移开表笔。

⑧关闭电源开关 (POWER-OFF: 指示灯熄灭)。

●与测量直流电压 (DCA $\overline{\text{---}}$) 的注意事项相同。



6-6-3 直流电流 (DC 6 A)

1) 测量对象

测量小型电源电路等6 A以下的直流电流。

2) 测量方法

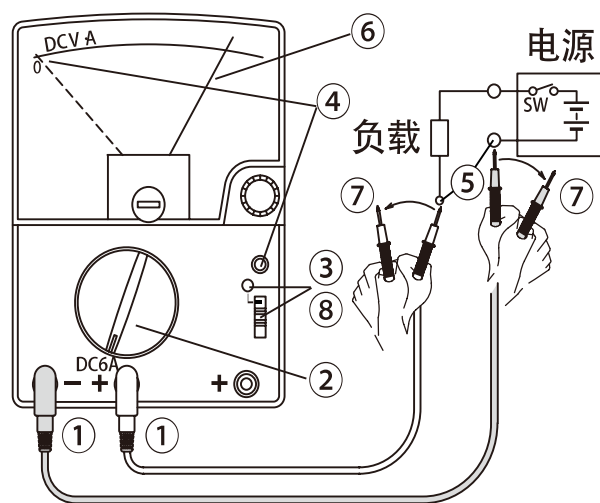
①把红色表笔的插头插入DC 6 A+ / AC 6 A~输入端子，把黑色表笔的插头插入-COM输入端子。

②转动功能/档位切换开关到中央的DC 6 A适当的档位。

③电源开关通电 (POWER-ON, 指示灯闪烁)。

④旋转电气式零位旋钮 (ZERO ADJ)，使指针指向黑色的DCV·A刻度盘零刻度的位置。

⑤把黑色表笔的笔针连接到被测电路的-电位，红色表笔的笔针连接到经过负载后的+电位。



(为了安全操作，先关闭被测电路的电源开关之后再连接表笔的笔针，连接好之后再给被测电路通电。)

⑥测量值由黑色DCV·A刻度盘上读出。0~30刻度盘上的读值乘以0.2之后为测量值。单位为A (安培)。

⑦从被测电路移开表笔。

⑧关闭电源开关 (POWER-OFF: 指示灯熄灭)。

●为了防止本表电流测量的内部电阻感应器不要发生过热的情况，规定测量3~6 A电流时的连续测量时间为30秒以内。

●DC 6 A档的内部的电阻感应器的阻值非常小，如果由于失误输入了电压信号时，将会产生很大的电流，内部的保险丝 (6.3A) 将会被熔断。请注意不要有误操作输入了电压信号。

●与测量直流电压 (DCA) 的注意事项相同。

6-6-4 交流电流 (AC 6 A)

1) 测量对象

测量小型电源电路等6 A以下的交流电流。

2) 测量方法

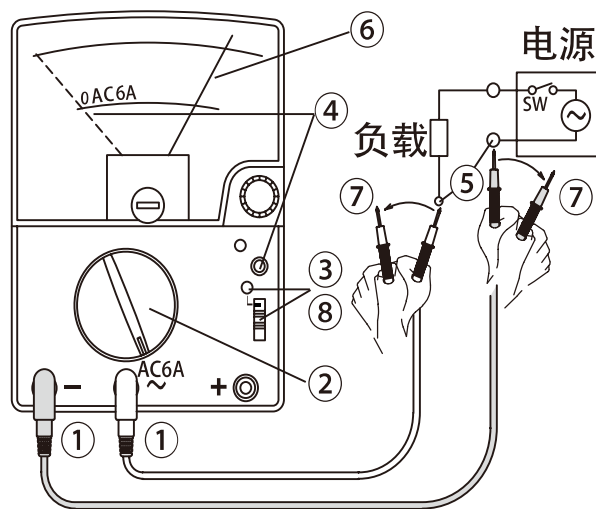
①红色表笔的插头插入DC 6 A+ / AC 6 A~输入端子，把黑色表笔的插头插入-COM输入端子。

②转动功能/档位切换开关到下方中央的AC 6 A适当的档位。

③电源开关通电 (POWER-ON, 指示灯闪烁)。

④旋转电气式零位旋钮 (ZERO ADJ)，使指针指向下方红色AC 6 A刻度盘零刻度位置。

⑤把黑色笔连接到被测电路的一点，红色表笔连接到经过负载后的另一点。



(为了安全操作，先关闭被测电路的电源开关之后再连接表笔的笔针，连接好之后再给被测电路通电。)

⑥测量值由红色AC 6A刻度盘上读出0~6A的指示值。

单位为A (安培)。

⑦从被测电路移开表笔。

⑧关闭电源开关 (POWER-OFF: 指示灯熄灭)。

●为了防止本表电流测量的内部电阻感应器不要发生过热的情况，规定测量3~6 A电流时的连续测量时间为30秒以内。

●AC 6 A档的内部电阻感应器的阻值非常小，如果由于失误输入了电压信号时，将会产生很大的电流，内置的保险丝 (6.3 A) 将会被熔断。请注意不要有误操作输入了电压信号。

●其他与测量直流电压 (DCA) 的注意事项相同。

●测量逆变器电源电路会产生误动作。

6-7 测量电阻 (Ω) 最大测量电阻100 M Ω

⚠ 警告

测量带电的电阻时，不仅会使本表损坏，还可能会造成到人身伤害。

1) 测量对象

测量电阻或电路中的电阻值，也可用于器件的检测和电路中的导通测试。

2) 测量档

6档： $\times 1/\times 10/\times 100/\times 1\text{ k}/\times 10\text{ k}/\times 100\text{ k}$ 以上

3) 测量方法

①红色表笔的插头插入+输入端子，把黑色表笔的插头插入-COM输入端子。

②电源开关通电（POWER-ON，指示灯闪烁）。

③转动功能/档位切换开关到最上方的蓝色 Ω 刻度盘的左端的 ∞ 位置。

④短接红黑表笔，调整0 Ω 调节旋钮（0 Ω ADJ）使指针指向刻度盘右端的0 Ω 位置。

⑤把红黑表笔分别触碰到被测物的两端。

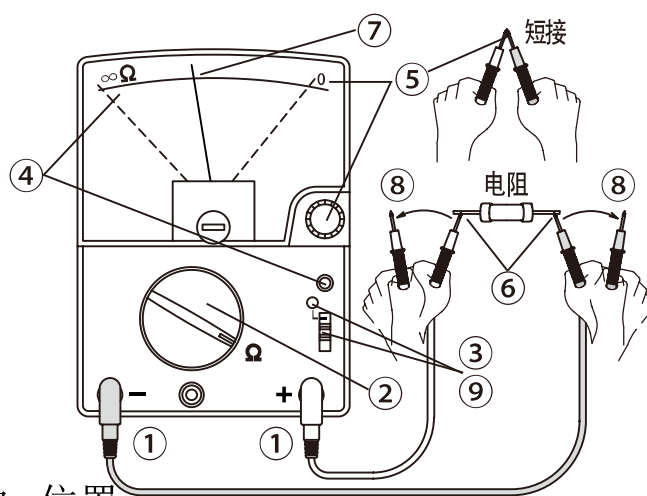
⑥测量值由 Ω 刻度盘上读出指示值。 单位为 Ω （欧姆）。

⑦从被测电路移开表笔。

⑧关闭电源开关（POWER-OFF：指示灯熄灭）。

●电阻档的正负极性：与一般测量时不同，极性相反，+输入端子为负，-COM输入端子为正。

●在电阻档测量时，如果输入了电压信号，本表内置安全保护用的保险丝（500 mA）就会被烧断，并且由于信号波形的时序关系，内部检测电阻器同时被烧坏。



- 输入端子间的开放电压：各档均为3V。
- LED的发光测试：因为开放电压是3V，可以用来检验LED的发光。
合适的档位是×10，如果使用×1档会因为测试电流过大而烧坏LED。
- 电阻测量时各档位的测试电流相差较大，测量的电阻值会随着测试电流不同而发生变化，同一器件（半导体部品）的测量结果会随着测试档位不同而有细微变化。
- 在测试时如果手指碰触到表笔，就会因为人体阻抗而影响测量结果，在×1 k～×100 k档位影响较为明显。
- 内置保险丝（500 mA）如果使用与7-3项的规格不一样的器件，保险丝本身的电阻值的影响在×1档位时，将会造成测量误差并导致无法调整0 Ω，请务必使用同规格的保险丝。
- 内置电池随着使用消耗，将会在×1档位时无法调整0 Ω，这时请更换内置的两节电池（R6P :1.5 V）。不推荐使用一般性能电池（R6），建议使用高性能的电池（R6P）。
- 测量大电阻值时，由于容易受到外部干扰信号影响会使测量值发生变动。

6-8 使用高压探棒（HV-60：另售品）测量直流高压（HV），最大测量电压：DC 30 kV

⚠ 警 告

1. HV-60型是采用微小电流电路测量高压的探棒。
不能在强电配电线上使用。
2. 不要测量超过最大测量电压（DC 30 kV）的电压信号。
2. 测量过程中手握表笔的地方不要超出保护翼而靠近笔针的部分。
4. 测量过程中不要转动功能/档位切换开关。

1) 测量对象

测量电视阴极射线管的阳极电压或高阻抗（微小电流的电路）的直流高电压。

2) 测量档

HV PROBE（与功能切换开关的DC 300 V位置相同）

3) 测量方法

①把红色表笔的插头插入+输入端子，把黑色表笔的插头插入-COM输入端子。

②转动功能/档位切换开关到HV PROBE（与DC 300 V档位相同）档位。

③电源开关通电（POWER-ON，指示灯闪烁）。

④旋转电气式零位旋钮（ZERO ADJ），使指针指向黑色的DCV·A刻度盘左端零刻度的位置。

⑤把探棒的黑色夹子固定在被测电路的（-）电位地线，探棒本身触碰到（+）电位（阴极射线管的阳极）。

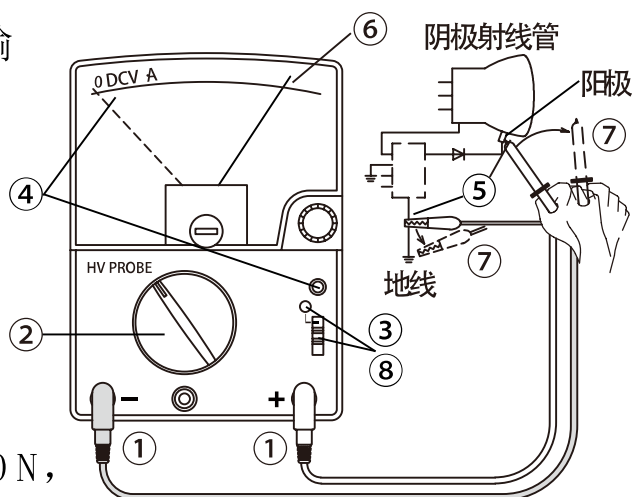
⑥测量值由指示在DCV·A的0~30V刻度盘上kV（千伏）单位读出。

⑦从被测电路取下探棒时一定按照先移开探棒，再取下黑色夹子的顺序操作。

⑧关闭电源开关（POWER-OFF：指示灯熄灭）

●（HV-60）不能用来测量交流高压。

●测量电视阴极射线管的高压或高阻抗（微小电流的电路）电路时，接入探棒后的测量电流会对高压电路造成压降，测量结果一般比实际工作时地低几个百分点。



6-9 结束测量

①关闭电源开关（POWER开关）。

如果不关闭电源开关，将消耗内置6F22方形9V电池。

②从输入端子拔出表笔。

③转动功能/档位切换开关到ACV 750 档位。

[7] 保养与维护

⚠警告

1. 此项目在安全上很重要。
充分理解本说明书后进行维护管理。
2. 为了安全使用和维持其精度，请每年进行一次以上校正和点检。

7-1 维护点检

1) 外观

- 是否存在由于摔落而引起的外观（面板，后壳等）的破损。

2) 表笔和内置保险丝

- 表笔的插头在插入输入端子时是否有松弛的现象。
- 表笔线是否有铜线或金属裸露的地方。
- 表笔与保险丝是否有断线的地方。请参考6—1 项的操作流程点检确认。

在以上的点检发现有破损和断线的情况下，请不要再继续使用，安排修理或更换新表。

7-2 校正

厂家负责进行校正点检，如需要了解更详细的资讯，请垂询销售商或厂家。

7-3 更换内置电池或保险丝

⚠警告

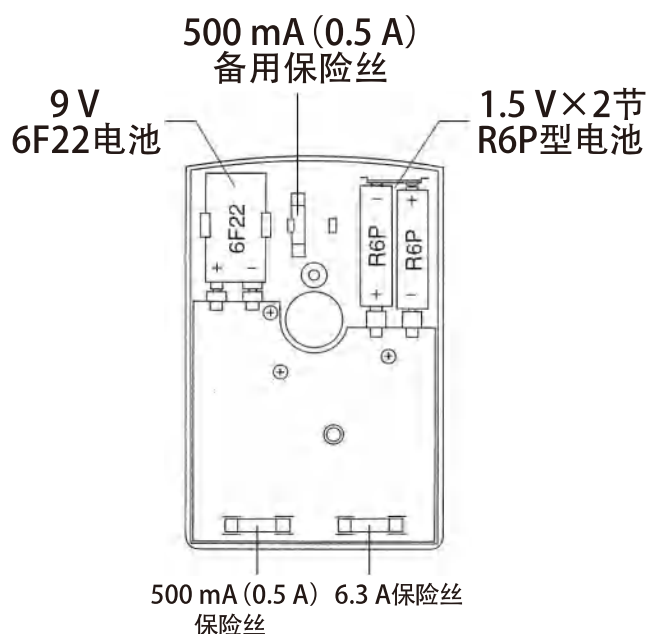
1. 如果在输入端子加载有输入信号的情况下打开后盖，将会造成触电。
在打开后盖之前，请务必确认没有信号加载在输入端子上。
2. 为了保证安全使用和本表正常工作，更换的保险丝务必使用同样规格的器件。
3. 在打开后壳时，手不要触碰到内部的器件和线路
4. 使用了两种保险丝（500 mA和6.3A），注意不要弄混搞错。

< 更换内置电池或保险丝方法 >

- ①用螺丝刀拧下后壳螺丝。
- ②打开后盖。
- ③取下电池或保险丝并更换新品。
- ④安装好后盖，并拧紧螺丝。

⚠ 确认各功能档位工作是否均正常。

⚠ 确定按照正确极性安装电池。



保险丝规格型号：

- 500 mA/250 V ($\phi 5 \times 20$ mm 瓷管) 商品号No.F1176
- 6.3 A /250 V ($\phi 5 \times 20$ mm 瓷管) 商品号No.F1177

7-4 清洁保养与库存保管

⚠ 注 意

1. 本仪表的面板，后壳和表头罩均不耐挥发性溶剂（稀释剂，酒精等），使用柔软的干燥布或是沾少量水的软布擦拭。
2. 本仪表的面板，后壳均不够耐热。不要将仪表置靠近发热设备（如烙铁）。
3. 不要将仪表存放在可能会受到振动或容易跌落的场所。
4. 避免将仪表存放在高温，低温，潮湿，或会结露的场所。
5. 如果仪表长期不使用时，请将电池拿出。

参照上述的注意事项，按照9-1规格在适当的环境中妥善保管。

[8] 售后服务

8-1 保修条款

本公司为最终用户和产品经销商提供全面的质保服务。从购买之日起一年内，对于正常使用下出现的工艺和部品造成的缺陷将给予保修，此保修政策仅在购买产品所在的国家内有效，并仅适用于正规授权代理店或经销商。

本公司有权检查所有的保修索赔，并确定在何种程度上适用保修政策。

本保修政策不适用于由以下原因之一而造成的测试表笔，保险丝，出厂时的内置电池，或任何零部件的故障：

1. 由于使用不当或没有按照说明书操作。
2. 由于非敝公司指定的服务人员进行的修理和改造。
3. 由于不可抗拒因素而造成的故障，例如火灾，水灾等自然灾害。
4. 由于电量不足而不正常动作。
5. 购买后由于运输，搬迁或摔落后而引起的故障。

8-2 修理

客户请求修理服务时，需提供以下信息：

- ①客户的姓名，地址和联系信息
- ②问题描述
- ③产品配置描述
- ④产品型号
- ⑤产品序列号
- ⑥购买日期证明
- ⑦产品购买地

请联系敝公司网站上列出的在贵国的授权代理商、分销商、或服务供应商，并提交以上信息。

在请求修理之前，请检查下列项目：

- 内置的电池的是否消耗殆尽，安装极性正确。
- 测试表笔线是否已断线。
- 保险丝是否用短熔断。

注：

1) 在请求修理之前，请检查下列项目：

内置的电池的总电压，安装的极性是否正确，以及测试表笔线和保险丝是否已断线。

2) 保修期之内的修理：

故障仪表将依照9-1 保证书和条款中规定的条件进行修理。

3) 保修期之外的修理：

在某些情况下，修理和运输成本可能会高于产品的价格。请提前联系本公司

授权的代理商或服务供应商。

服务功能部件的最低保留期限是停止生产后6年。该保留期限为修理保证期。但请注意，如果这类功能部件由于停止生产等原因导致不可获得，保留期限可以相应地缩短。

4) 将产品寄送修理时的注意事项：

为了确保产品在运输过程中的安全性，将产品放置于在体积比产品大5 倍以上的盒子中，并填充足够的缓冲材料，然后在盒子表面清楚标明“内含待修理产品”。发送和返回产品的邮寄费用由客户自己承担。

8-3 本公司网站与联系邮箱

网站：<http://www.sanwa-meter.com.cn/>

邮件地址：exp_sales@sanwa-meter.co.jp

本手册中所述的产品规格和外观若因为改良等原因収生发更，恕不另行通知。

[9] 规格

9-1 一般规格

仪表类型 : 内部磁铁型, 紧带式仪表, $48\ \mu\text{A}$

AC 整流方式 : P-P电压整流形式

表头驱动电路 : FET差分放大电路

精度保证温湿度范围: $23\ ^\circ\text{C} \pm 2\ ^\circ\text{C}$, 75% RH 以下。无凝结现象。

工作温湿度范围: $5\sim 40\ ^\circ\text{C}$, 湿度按照下列条件无凝结现象。

$5\sim 31\ ^\circ\text{C}$ 时湿度在80% RH以下, $31\sim 40\ ^\circ\text{C}$ 时, 湿度按照80%~50%线性下降。

储存温湿度范围: $-10\sim 50\ ^\circ\text{C}$, 70% RH 以下, 无凝结现象。

使用环境条件 : 约2000米以下, 室内使用。

内置电池 : 两节5号1.5V 的R6P型电池,
一节方形9V的6F22型电池。

内置保险丝 : $500\ \text{mA}/250\text{V}$ ($\phi 5\times 20\ \text{mm}$ 瓷管) 商品号No.F1176
 $6.3\ \text{A}/250\text{V}$ ($\phi 5\times 20\ \text{mm}$ 瓷管) 商品号No.F1177

电池寿命 (表头驱动电路使用方形9V的6F22电池)

: 连续约500小时 (打开电源开, 输入为开放状态)

*产品出厂时的内置电池是用来确认操作功能之用, 所以电池使用时间要比上述规格时间短。

尺寸和质量 : $165\ (\text{H}) \times 106\ (\text{W}) \times 46\ (\text{D})\ \text{mm}$ 375 g

配 件 : EM7000使用说明书: 1册; 表笔 (TL-21a): 1组;
备用保险丝 ($500\ \text{mA}/250\ \text{V}$): 1个。

9-2 另售配件

• 携带包: C-CA • 30kV高压探棒: HV-50 • 转换夹: CL-11

9-3 测量范围与精度

保证精度的温湿度范围: $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 75 % RH, 无凝结现象。

放置状态 : 水平 $\pm 5^{\circ}\text{C}$

功能	满量程值	精度	备注
DCV (=)	0.3 V	满量程的 $\pm 3\%$ 以内	输入阻抗 约 $2.5\text{ M}\Omega$
	1.2 V		输入阻抗 约 $12\text{ M}\Omega$
	3 V		输入阻抗 约 $11\text{ M}\Omega$
	12/30/120/300/1000 V		输入阻抗 约 $10\text{ M}\Omega$
	30 kV	满量程的 $\pm 20\%$ 以内	输入阻抗 约 $1000\text{ M}\Omega$ (使用另售的探棒将有所改变)
$\pm$ DCV (=)	$\pm 0.15/0.6/1.5/6/15/60/150/600\text{ V}$	满量程的 $\pm 7\%$ 以内	输入阻抗对应DCV各档位的输入阻抗相同
ACV (~) rms p-p	3 V (rms) 8.4 V (p-p)	**满量程的 $\pm 3\%$ 以内 [以50 Hz为基准的频率 响应, 40 Hz~1 MHz 为 $\pm 3\%$ 以内]	输入阻抗约 $2.5\text{ M}\Omega$ (50/60 Hz)
	12 V (rms) 33 V (p-p)	满量程的 $\pm 3\%$ 以内 [以50 Hz为基准的频率 响应, 40 Hz~1 MHz 为 $\pm 5\%$ 以内]	输入阻抗约 $1.1\text{ M}\Omega$ (50/60 Hz)
	30 V (rms) 84 V (p-p)	**满量程的 $\pm 3\%$ 以内 [以50 Hz为基准的频率 响应, 40 Hz~10 kHz 为 $\pm 5\%$ 以内]	输入阻抗约 $800\text{ k}\Omega$ (50/60 Hz)
	120/300 V (rms) 330/840 V (p-p)	**满量程的 $\pm 3\%$ 以内 [以50 Hz为基准的频率 响应, 40 Hz~1 kHz 为 $\pm 5\%$ 以内]	输入阻抗约 $800\text{ k}\Omega$ (50/60 Hz)
	750 V (rms)	**满量程的 $\pm 3\%$ 以内	输入阻抗约 $10\text{ M}\Omega$ (50/60 Hz)

功能	满量程值	精度	备注
ACV (~) p-p	8.4 V _{p-p} *	方形波 (50 Hz Duty 50 %) 满量程的±6 %以内 [以50 Hz为基准的频率 响应, 40 Hz~100 kHz 为±3 %以内] 三角波 (50 Hz) 满量程的±6 %以内 [以50 Hz为基准的频率 响应, 40 Hz~100 kHz 为±3 %以内]	输入阻抗约2.5 MΩ (50/60 Hz)
低频输出 功率 (dB)	-10~51 dB [0 dB=1 mW, 600 Ω/0.775 V]	满刻度长的±3 %以内	输入阻抗 (对应ACV各档位的 输入阻抗相同)
DCA (=)	0.12 μA 0.3 m/3 m/30 m/ 300 mA	满量程的±3 %以内	内部压降300 mV (不包括保险丝的压降)
	6 A	满量程的±4 %以内	连续测量时间30秒以内
±DCA (=)	±0.06 μA ±0.15 m/1.5 m /15 m/150 mA	满量程的±7 %以内	内部压降150 mV (不包括保险丝的压降)
ACA (~)	6 A	满量程的±5 % (交流正弦波频率 范围50~60 Hz)	内部压降300 mV (不包括保险丝的压降 连续测量时间30秒以内)
电阻 (Ω)	2k(×1)/20k(×10)/ 200k(×100)/2M(×1k)/ 20M(×10k)/ 200M(×100k)	满刻度长的±3 %以内	中央值: 20 Ω 最大值: 2 kΩ 开放电压: 约3 V (×1档位时)

* 测量对象

- ①三角波, 占空比20 % 以上的方波, 以及此基准的40 Hz~50 kHz波形电压。
- ②三角波, 占空比20 % 以上的方波, 正弦波的半波整流后的电压。并且频率40 Hz~50 kHz整流后的正电位电压连接到+输入端子。

●上述8.4 V_{P-P}档只是在测量此功能时使用。

33 V_{P-P}以上的档位时测量值是近似值。

**：此准确度条件为输入信号是50~60Hz正弦波。

三和电气计器株式会社

日本东京都千代田区外神田2丁目4番4号广播大厦

邮编：101-0021 电话：+81 (03)3253-4871

图号：EM7000 10-1502 6018 0001