

MEC100 V1 User Guide V1.0

MEC100 V1 使用说明书 V1.0

产品特点:

晶研 MEC100 V1 是可自动切换量程测试电容 ESR 和电容值以及小电阻阻值的仪表。

ESR 的测量范围从 0.00Ω 到 470.0Ω，电容值的测量范围从 0.00μF 到 470,000μF(470mF)。

* 注意本仪器不支持在电路中直接测试元器件。

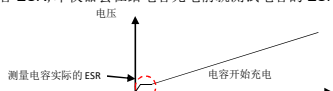
本仪器是使用恒流充电方法来计算电容的容值和 ESR。

$$Q=CV, I=Q/t$$

$$C=It/V$$

仪器内部有 4 个量程的恒流充电源从 100uA 到 50mA，通过计算电容充电至 0.55V 电压需要的时间来计算电容的容值。

测量电容 ESR，本仪器会在给电容充电前就测试电容的 ESR 值， $R=V/I$ 。



本仪器使用 4 条测试线测量 (2 条一组共两组)，这样可以确保仪器测试电容时候干扰噪声处于最低状态。

什么事电容的 ESR?

ESR 是 equivalent series resistance 的缩写，意为等效串联电阻。理论上，一个完美的电容，自身不会产生任何能量损失，但是实际上，因为制造电容的材料有电阻，电容的绝缘介质有损耗，各种原因导致电容变得不“完美”。这个损耗在外部，表现为就像一个电阻跟电容串联在一起，所以就起了个名字叫做“等效串联电阻”。我们使用 100kHz 正弦波消除电容内部的阻抗 $1/(2\pi fC)$ ，电容内部阻抗会变得非常小，我们就能测量出等效串联电阻的实际阻值。

一个不良的电解电容会有非常大的 ESR 值，它会使得电容由一个滤波元器件变为一个大的干扰元器件。通常一个大电容的内阻值要超过 3 欧姆 (3 ohm)。

依据这个理论，我们可以检测出电容到底是好的还是不良的。

*4 线测量法，可以快速和稳定的测量电容电阻，ESR 表格方便用户快速确认电容好坏。

规格:

ESR 值:

量程范围	测量精度	响应时间
0.00 至 0.47 欧	1%+1 位数	~0.4 秒
0.47 至 4.70 欧	1%+1 位数	~0.4 秒
4.70 至 47.00 欧	1%+2 位数	~0.4 秒
47.00 至 470.00 欧	2%+2 位数	~0.4 秒

电容容值:

量程范围	测量精度	响应时间
0.00 至 4.70 微法	1%+1 位数	~0.2s 至 1 秒
4.70 至 47.00 微法	1%+1 位数	~0.2s 至 2 秒
47.00 至 470.00 微法	1%+1 位数	~0.2s 至 2 秒
470.0 微法至 470.00 毫法	1 至 3%+1 位数 (电容值越大误差越大)	~0.2s 至 30s 秒

*测量的精度会因测试导线的长度和导线之间的距离变化而受影响。特别是测试容值较小的电容，测试导线越短间距越小测量值越准确，同时还要注意周围环境的电磁 (EMI) 和射频 (RF) 的干扰，它们会影响仪器对 PF 级别的电容读数的准确性。

- 1) 精度: 高达 1% (具体参数参照上表)
- 2) 高分辨率: 5 位数
- 3) 测量电压: <0.8 伏 (V)
- 4) 钳制电压: ~1.25 伏 V (开路电压)
- 5) 内置锂离子充电电池
- 6) 外部电源: 5V 微型 (micro) USB 接口
- 7) 工作电流: 0.02 安 A (平均值)
- 8) 电池续航时间: >80 小时

*本仪器可以测试小电阻，但是不可以测试 线圈电阻器。

1

2

操作指引:

1) 开机:

长按 ON/OFF 圆形橙色按键 1 至 2 秒就会开机。

按一下 ON/OFF 按键就会关闭 ESR 表电源。

2) ESR/CAP/ESR+CAP 模式:

按下 MODE RANGE 按键选择测试模式。ESR 模式只会显示 ESR 测量值，CAP 模式只会显示电容值，ESR+CAP 模式会同时显示电容容值和 ESR 值。

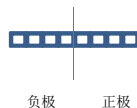
3) 一件归零:

短路测试引线的终端，清除掉测试引线内部的电阻值。

按下“ZERO”按键，LCD 屏幕会显示“ZERO”然后等待直到 ZERO 消失。

4) 电容放电插座:

如果需要使用排插座放电，请将正极插在排插座右边的 4 个格子内，将负极插在排插座的左边的 4 个格子内。



5) 背光:

当电源打开时 LCD 屏幕背光会持续亮着。

6) 自动睡眠:

如果 15 分钟没有进行任何测试，仪器会自动关机以节约电源。

7) OVERFLOW 或 OL:

当显示 overflow 表示测量值超出了仪表测量量程，你需要检查一下仪器归零是否正确。

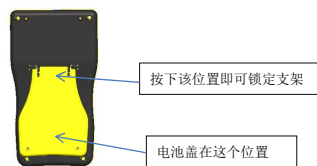
8) ESR 参考表格:

该表格仅供参考；不同的电容生产厂商生产的电容会有不一样的 ESR 值，最好测试一个好的电容 ESR 值作参考，通常一个不良的电容的 ESR 值要比好的电容 ESR 值要高几倍。

Standard Worst-Case Electrolytic Capacitor ESR Table							
	10V	16V	25V	35V	63V	100V	250V
1uF				14	16	18	20
2.2uF			6.0	8.0	10	10	18
4.7uF			15	7.5	4.2	2.3	5.0
10uF		8.0	5.3	3.2	2.4	3.0	2.5
22uF	5.4	3.0	2.1	1.5	1.5	1.5	1.5
47uF	2.2	1.6	1.2	0.88	0.56	0.7	0.8
100uF	1.2	0.7	0.32	0.32	0.3	0.15	0.8
220uF	0.6	0.33	0.23	0.17	0.16	0.09	0.5
470uF	0.24	0.18	0.12	0.09	0.09	0.05	0.3
1000uF	0.12	0.09	0.08	0.07	0.05	0.06	
4700uF	0.23	0.20	0.12	0.08	0.04		
10000uF	0.12	0.08	0.06	0.04			

9) 塑料支架:

如果您不需要使用支架，按下支架的锁定位置:



*请在测量电容前给电容先进行放电，你可以使用螺丝刀短接电容的正负极，或者用个 10 欧姆左右的电阻短接电容的正负极 5 到 10 秒。同样你也可以使用仪表自带的放电排插座进行放电。

3

4