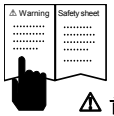
说明手册

LCR 1705 & LCR 1707

智能镊子式LCR测试仪

CN





⚠ 首先阅读

⚠ 安全信息

请理解并仔细遵循操作说明。
只能按照本手册所述使用仪表；否则，仪表的保护功能可能受损。

⚠ 警告

本信息明确了可能会导致**身体伤害**或者**死亡**的危险情况和动作

- 在使用测试导线的时候，请将手指放在护手板后面。
- 始终使用适当的测试探针进行测量。
- 在测试之前，请为所有的高压电容器放电。
- 请勿在爆炸性气体或者蒸汽周围使用仪表。
- 如需降低火灾或者电击风险，请勿将此产品暴露在雨水或者湿气中。
- 如果任何电路或者电路零件上面有 30VAC rms 或者 30 VDC 的话，请勿触摸。
- 当心尖锐和危险的测试探针。

⚠ 警告

本信息将明确会损坏待测试的仪表或设备的情况和操作。

- 切勿将电压源连接至仪表。此举可能会损坏仪表。
- 在测试之前让所有电容器放电。
- 切勿将仪表暴露在温度极端或者湿度高的条件下。
- 切勿让仪表坠落。因为可能会损坏仪表或者导致不合规格。
- 切勿使用非指定的适配器，为仪表充电。
- 请勿继续放电超过 8 小时，以免电池受到损坏。

仪表和说明手册上标记的符号

⚠	电击风险
⚠	参见说明手册
~	交流测量
⎓	直流测量
	电池
	保险丝
⏚	接地
⧈	采用双重或者加强绝缘提供保护的设备
CE	符合欧盟指令
	切勿丢弃本产品或者丢掉。

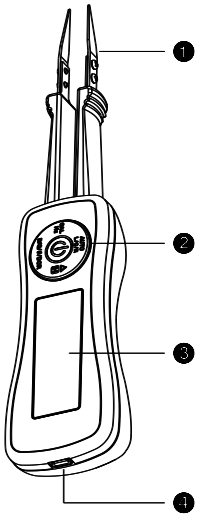
维护

请勿尝试修理本仪表。
其包含用户无法维修的零件。只有合格的人员才能执行修理或者维修工作。

清洁

请使用干燥的布和清洁剂定期擦拭外壳。
请勿使用研磨剂或者溶剂。

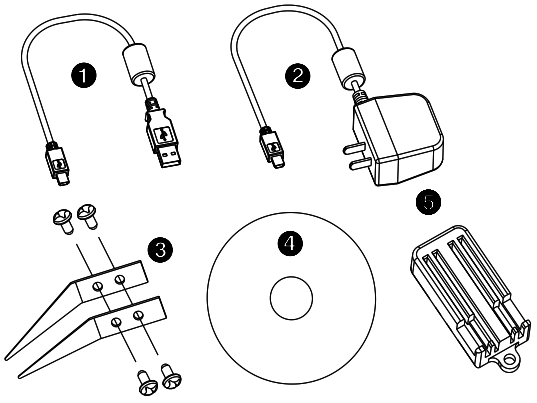
仪表描述



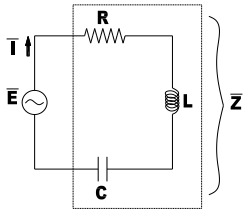
1. 测试探针
2. 产品特征的按钮
3. 液晶显示器：20,000 次
4. 迷你USB接口，用于充电和连接至计算机

装配

1. USB 线缆
2. 交流适配器(用于 1707)
3. L 型测试探针和特殊的螺钉 x 4 (用于 1707)
4. 软件 CD (用于 1707)
5. 触头固定架



测量原理



$$\overline{E} = R + j(X_L - X_C)$$

$$\overline{Z} = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)} \leq tan^{-1}\left(\frac{X_L - X_C}{R}\right)$$

$$X_L = 2\pi fL = \omega L$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{\omega C}$$

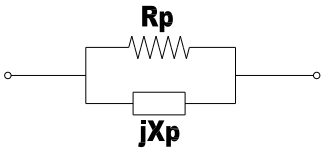
$$\theta = tan^{-1}\left(\frac{X_L - X_C}{R}\right)$$

$$Q = \frac{1}{D} = tan\theta$$

串联测量



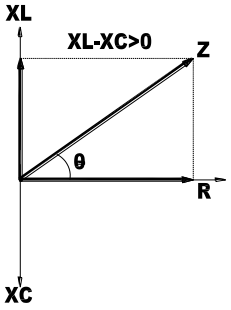
并联测量



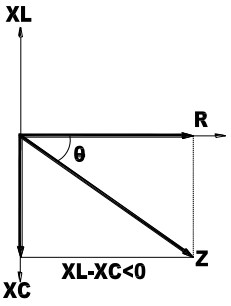
相图绘制

相向量是一个恒定的复数，通常以指数形式表达，表示时间正弦函数的复数幅值(幅度和相位)。

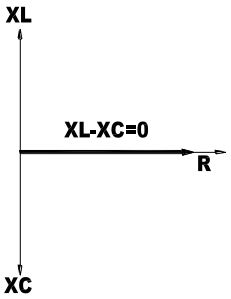
当θ (相位）> 0° 的时候
则Z（阻抗)是电容电抗



当θ (相位）< 0° 的时候
则Z（阻抗)是电容电抗



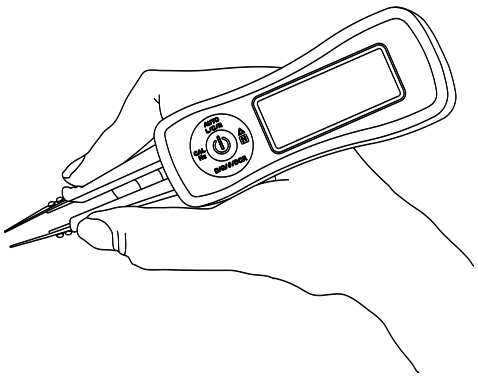
当θ (相位）= 0° 的时候
则Z（阻抗)是电阻



执行基本测量

测量之前的准备和注意事项
遵守 ⚠警告和⚠警示的规则

在连接测试探针之前，为 DUT (待测试设备)放电。下页的图形展示了如何开展基本测量。



电源开/关

按下中间的电源按钮，接通电源。按住电源按钮超过 2 秒，即关闭。

自动关机

如果仪表未执行任何操作，则仪表将自动关机，以节省电池的电量。默认的 APO 时间为 10 分钟。

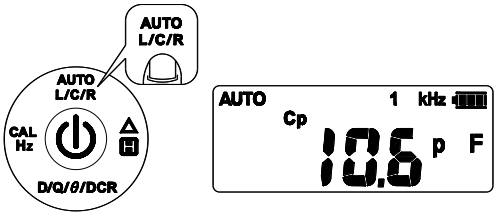
背光

当仪表开启的时候，背光将自动打开。按下中间的电源按钮，可以打开/关闭背光。

测量 L/C/R

当仪表开启的时候，自动测试模式是默认的模式。当仪表处于自动测试模式时，其将自动检测 DUT，并在显示器上显示适合的结果。

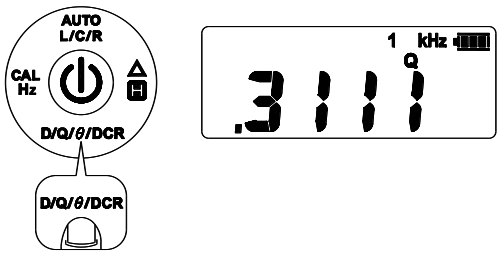
- 在自动测试模式下，按下 AUTO L/C/R 按钮，即可进入手动测试模式。
- 在手动测试模式下，按下 AUTO L//C/R 按钮，即可选择测量功能。
- 如需回到自动测试模式，请按住 AUTO L/C/R 按钮超过 2 秒的时间。



测量D/Q/θ/DCR

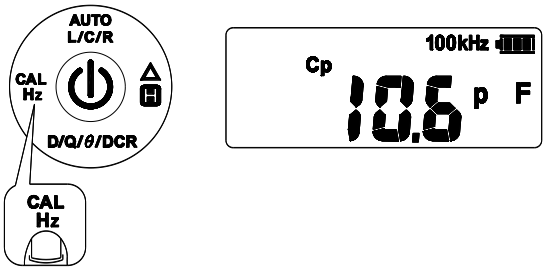
仪表可以测量 DUT 上的 D (消耗因数)、Q (品质因数)、θ(相位)和 DCR (直流电阻)。

- 按下 D/Q/θ/DCR 按钮可以进入 D/Q/θ/DCR 测试模式。
- 在 D/Q/θ/DCR 测试模式下，按下 D/Q/θ/DCR 按钮可以选择测量功能。



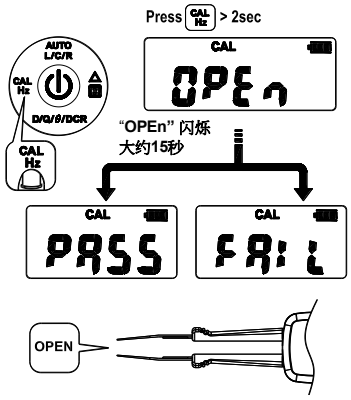
选择测试频率

当仪表开启的时候，默认的测试频率是 1kHz。按下 Cal/Hz 按钮可以选择测试频率。

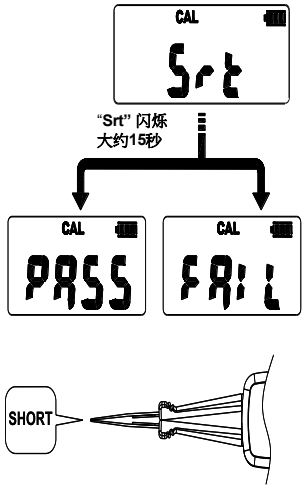


开路/短路校准

为了获得最佳的测试结果，必须在测量 DUT 之前完成校准。如需校准仪表，请按住 Cal/Hz 按钮超过 2 秒的时间。



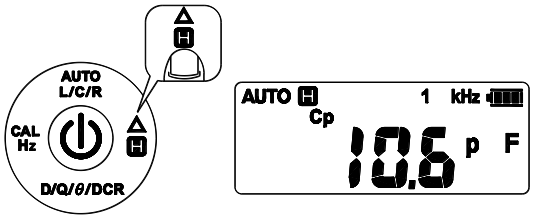
当显示器上显示“OPEn”的时候，打开测试探针，并按下 Cal/Hz 按钮，以开始执行开路校准操作。在开路校准期间，显示器上将闪烁“OPEn”。在大约 15 秒之后，开路校准结果将显示在显示器上。如果结果显示“PASS”(通过)，则按下 Cal/Hz 按钮执行下一步操作。如果结果显示“FAIL”(失败)，则按下 Cal/Hz 按钮，退出校准模式。



当显示器上显示"Srt"的时候，让测试探针闭合，并按住 Cal/Hz 按钮，开始执行短路校准操作。在短路校准期间，显示器上将闪烁"Srt"。大约 15 秒之后，短路校准结果出现在显示器上。如果结果显示"PASS"(通过)，则按下 Cal/Hz 按钮完成校准。如果结果显示"FAIL"(失败)，则按下 Cal/Hz 按钮退出校准模式。

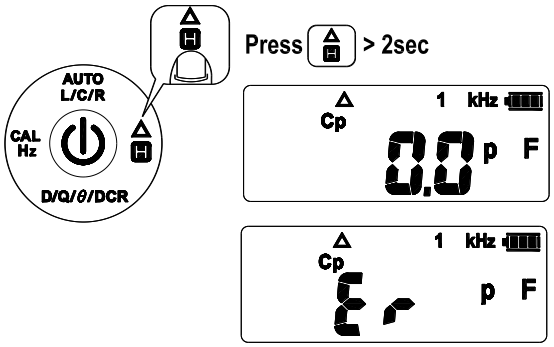
保持

按下Δ/H 按钮可以进入保持模式。仪表将保持显示上一次的读数，并在显示器上显示“H”。再次按下Δ/H 按钮，退出保持模式。



相对 Δ

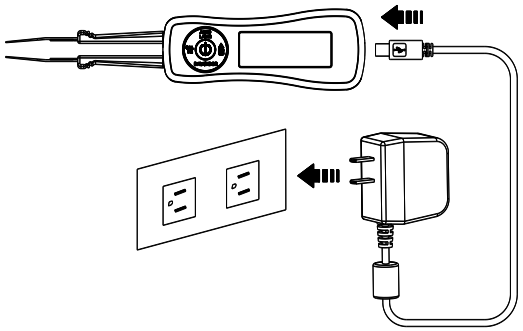
按住Δ/H 按钮超过 2 秒的时间，开始相对模式。
仪表将保存上一次的读数作为参考数值，并在显示器上显示“Δ”。
在此模式下，仪表将从每个读数中扣除参考数值，并在显示器上显示结果。如果结果为负数，则显示器上将显示“Er”。
按下Δ/H 按钮超过 2 秒的时间，退出此模式。



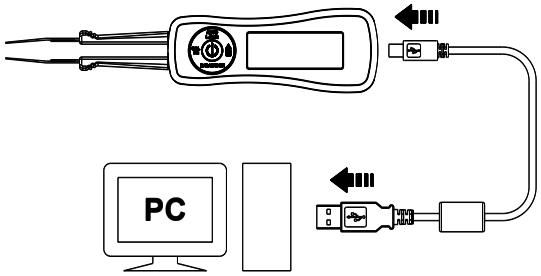
充电

有一个锂离子电池，用作仪表的电源。当电池指示灯指示电量低的时候，应尽快为仪表充电。在电池充电完成的时候，电池指示灯将在显示器上指示满电量。

- 请始终使用典型的迷你 USB 插塞式适配器，进行充电。
- 请勿持续充电超过 8 个小时，以免电池受损。



连接至计算机



表可以通过 USB 线缆连接至计算机。请遵循如下步骤进行设置。

1. 通过 USB 线缆连接计算机和仪表。
2. 打开仪表电源。
3. 将软件 CD 插入至计算机的 CD-ROM。
4. 安装驱动器和软件。
5. 打开软件并与仪表通信。

一般规格

显示： 20,000 次计数
极性指示：
自动、阳性、阴性指示
超量程显示： OL
测量速率：每秒 2.5 个样本
内部功率要求： 3.7V / 400mAh 锂离子电池
外部功率要求： USB 插头或者交流适配器
电池寿命：通常 20 个小时(无背光)
电池充电周期：通常 2 个小时
低电池电压： 3.8V
自动关机：默认 10 分钟
运行环境：
0°C 至 30°C (< 85% RH),
30°C 至 40°C (< 75% RH),
40°C 至 45°C (< 45% RH)
储存温度：
-20°C 至 60°C，0% RH 至 80% RH (未安装电池)
温度系数：
0.1 x (指定的精度) / °C，< 18°C 或者 > 28°C
有效高度： 6561.7ft (2000m)
校准周期：每年 1 次
重量： **70g**
尺寸 (高 x 宽 x 长)： 23 x 38 x 168 (mm)
EMC ： EN 61326-1、EN 61326-2、EN 61000-4
污染度： 2
冲击振动： MIL-PRF-28800F，用于 2 级仪器
室内使用。

电气规格

- 准确度为 ± (读数的% + LSD)
- 环境温度： 23°C ± 5°C (< 80% RH)

测试频率

型号	频率	准确度
1705/1707	100Hz 120Hz 1kHz 10kHz	± 0.2%
1707	100kHz	

测试信号

交流信号电平： 600mVrms
交流信号准确度： ± 20%
直流偏压场： 800mV
直流偏压准确度： ± 10%

在利用基本准确度测量的时候，必须满足如下条件：

- 环境温度： 23°C ± 5°C (< 80% RH)
- 已执行开路和短路校准。
- D ≤ 0.1 用于 C, L 测量； Q ≤ 0.1 用于 R 测量。
- 在利用交流适配器充电的时候，切勿测量。因为可能会导致读数波动。
- 参阅操作手册，了解其他条件。

D & Q
定义： Q = 1/D = tanθ
范围： 2.000 至 2000
最小分辨率： 0.001
准确度： ± (0.5% + 5) x (1+D)，在 D < 1 或者 Q > 1 的时候

θ
定义： $\theta = \tan^{-1}Q$
范围： -90.0°至 90.0°
最小分辨率： 0.1°
准确度： ± (0.5% + 5)

电感

范围	100Hz 120Hz	1kHz	10kHz	100kHz
20.000uH	无	无	无	0.5% + 30 [1]
200.00uH	无	无	0.5% + 30 [1]	0.5% + 5
2000.0uH	无	0.5% + 30 [1]	0.5% + 5	0.5% + 5
20.000mH	0.5% + 30 [1]	0.5% + 5	0.5% + 5	1.0% + 5
200.00mH	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5	无
2000.0mH	0.5% + 5	0.5% + 5	1.0% + 5 [2]	无

[1] 在减去偏移电感值之后指定精确度。
[2] < 50dgt 波动。
[3] 如果$D > 0.1$，则精确度应乘以 $\sqrt{1+D^2}$

电容

范围	100Hz 120Hz	1kHz	10kHz	100kHz
200.00pF	无	无	2.0% + 1pF [1]	2.0% + 1pF [1][2]
2000.0pF	0.5% + 8 [1]	0.5% + 8 [1]	0.5% + 8 [1]	0.5% + 8 [1]
20.000nF	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5
200.00nF	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5	1.0% + 5
2000.0nF	0.5% + 5	0.5% + 5	1.0% + 5	无
20.000uF	0.5% + 5	1.0% + 5	无	无
200.00uF	1.0% + 5	无	无	无

[1] 在减去测试引线的寄生电容之后指定精确度。
[2] < 50dgt 波动。
[3] 如果$D > 0.1$，则精确度应乘以 $\sqrt{1+D^2}$

电阻

范围	100Hz 120Hz	1kHz	10kHz	100kHz
20.000Ω	N/A	0.5% + 50 [1]	0.5% + 50 [1]	0.5% + 50 [1]
200.00Ω	0.5% + 8 [1]	0.5% + 8 [1]	0.5% + 8 [1]	0.5% + 8 [1]
2.0000kΩ	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5
20.000kΩ	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5	1.0% + 5 [2]
200.00kΩ	0.5% + 5	0.5% + 5	1.0% + 5 [2]	无
2.0000MΩ	0.5% + 5	1.0% + 5 [2]	无	无
20.000MΩ	1.0% + 5 [2]	无	无	无

[1] 在减去偏移电阻之后指定精确度。
[2] < 50dgt 波动。
[3] 如果 Q > 0.1，则精确度应乘以 $\sqrt{1+Q^2}$

直流电阻

范围	分辨率	精确度
200.00Ω	10mΩ	0.5% + 8 [1]
2.0000kΩ	100mΩ	0.5% + 5
20.000kΩ	1Ω	0.5% + 5
200.00kΩ	10Ω	0.5% + 5
2.0000MΩ	100Ω	0.5% + 5
20.000MΩ	1kΩ	1.0% + 5
200.00MΩ	10kΩ	2.0% + 5 [2]

[1] 在减去偏移电阻之后指定精确度。
[2] < 50dgt波动。

有限质保

针对材料和工艺上的缺陷，本仪表为原购买者提供三年的质保，自购买之日算起。在此质保期间，RS Components 公司将根据对缺陷或者问题进行的检验，自行选择更换、或者维修存在缺陷的装置。

本质保并不覆盖保险丝、一次性电池，或者因滥用、疏忽、意外、未授权的维修、修改、污染或者异常的操作或搬运条件而导致的损坏。

因本产品的销售而起的任何默示担保，包括但不限于用于特殊用途的默示适销性和适合性担保，局限于以上范围。

RS Components 公司对因使用本仪器所导致的损失、或者其他附带或间接损坏、费用或经济损失，或者因此类损坏、费用或者经济损失所导致的任何索赔或赔偿，概不承担任何责任。某些州或国家法律的规定可能各异，因此上述限制或除外条款可能不适合您。如需了解完整的条款和条件，请访问 RS 网站。

Africa
RS Components SA
P.O. Box 12182,
Vorna Valley, 1686
20 Indianapolis Street,
Kyalami Business Park,
Kyalami, Midrand
South Africa
www.rs-components.com

Asia
RS Components Pte Ltd.
31 Tech Park Crescent
Singapore 638040
www.rs-components.com

China
RS Components Ltd.
Suite 23 A-C
East Sea Business Centre
Phase 2
No. 618 Yan'an Eastern Road
Shanghai, 200001
China
www.rs-components.com

Europe
RS Components Ltd.
PO Box 99, Corby,
Northants.
NN17 9RS
United Kingdom
www.rs-components.com

Japan
RS Components Ltd.
West Tower (12th Floor),
Yokohama Business Park,
134 Godocho, Hodogaya,
Yokohama, Kanagawa 240-0005
Japan
www.rs-components.com

U.S.A
Allied Electronics
7151 Jack Newell Blvd. S.
Fort Worth,
Texas 76118
U.S.A.
www.alliedelec.com

South America
RS Componentes Limitada
Av. Pdte. Eduardo Frei M. 6001-71
Centro Empresas El Cortijo
Conchali, Santiago, Chile
www.rs-components.com