

UNI-T® 优利德®



UT611 使用手册

Operating Manual



LCR Meter
LCR电桥

P/N:110401104148



序 言

尊敬的用户：

您好！感谢您选购全新的优利德仪器，为了正确使用本仪器，请您在本仪器使用之前仔细阅读本说明书全文，特别有关“安全注意事项”的部分。如果您已经阅读完本说明书全文，建议您将此说明书进行妥善保管，以便在将来的使用过程中进行查阅。

有限担保和有限责任

优利德公司担保本产品自购买之日起一年内，在材料和工艺上均无任何缺陷。本担保不适用于保险丝，一次性电池，或由于意外、疏忽、误用、改装、污染及非正常操作或处理引起的损坏。经销商无权以优利德的名义给予其它任何担保。如在保修期内需要保修服务，请与您就近的优利德授权服务中心联系，获得产品退还授权信息；然后将产品寄至该服务中心，并附上产品问题描述。本项担保是您能获得的唯一补偿。除此以外，优利德不提供任何明示或隐含的担保，例如适用于某一特殊目的的隐含担保。同时，优利德不对基于任何原因或推测而导致的任何特殊、间接、附带或继起的损坏或损失负责。由于某些地区或国家不允许对默示担保及附带或继起的损坏加以限制，故上述的责任限制与规定或许对您不适用。

目 录

一、一般特征及安全须知	1
二、环境条件	2
三、功能特性	2
四、阻抗参数说明	3
五、测量模式	4
六、LCD显示说明	6
七、UT611前面板按键功能说明	8
八、操作指南	9
九、快速应用指南	14
十、技术指标	18
十一、更换电池	21
十二、维护与保养	22

一、一般特征及安全须知

优利德UT611 LCR数字电桥，智能检测和测量双液晶显示6000/6000，串并联测量模式选择测量物质因数、损耗因数、相位角。四种不同的测量频率100Hz/120Hz/1kHz/10kHz，最大12mA工作电流，电源9V，外观尺寸：224mm×172mm×9mm。

测量范围及精度：

L: 600uH~200H 最高精度 (0.4%+2字)；

C: 600pF~10mF 最高精度 (0.4%+2字)；

R: 60Ω~20MΩ 最高精度 (0.4%+2字)；

注意：如果 $D > 0.1$ 应该乘以 $\sqrt{1+D^2}$

电容换算阻抗公式： $Z_c = 1/2\pi fC$

电感换算阻抗公式： $Z_L = 2\pi fL$

为确保仪器安全使用，请遵循以下六条指示：

- 1) 请勿在易燃易爆环境中使用，避免在扬尘、日光直射、高辐射环境中使用。
- 2) 非专业维护人员请勿打开后盖，需维护、更换元件及校准仪器时，应由专业人员实行或联系相关经销商及公司售后服务。
- 3) 不要随意拆分或修改仪器，未经授权的修改可能造成仪器永久性破坏。
- 4) 对在线路元件测量，请测量电路已切断电源且电路上所有电容已完成放电。
- 5) 测量端口严禁输入电压，电容等带电元件测量前必须先放电。
- 6) 9V的电池供电。

二、环境条件

- 1) 海拔高度 <2000米
- 2) 存储湿度 ≤75%RH
- 3) 工作环境 0℃~40℃
- 4) 存储环境 -20℃~+50℃

三、功能特性：

- 1) 主显6000计数，副显6000计数
- 2) 测量频率：100Hz/120Hz/1KHz/10KHz测量电压：0.5Vrms
- 3) 输出阻抗：120Ω
- 4) LCR自动识别/手动测量
- 5) DCR直流电阻测量
- 6) 开路/短路校准补偿
- 7) 自动关机
- 8) 相对测量和比较功能。

四、阻抗参数说明

阻抗测量仪器依据测量信号的不同，可分为直流阻抗及交流阻抗两大类。一般的万用表测量都是直流阻抗，而数字电桥可测量直流阻抗和交流阻抗。UT611是一台智能双显手持式 LCR 数字电桥，具有测量直流阻抗和交流阻抗测量功能。阻抗是评论电子元件和电路系统的一个最基本的参数。在直流情况下，线性二端器件的电阻，由欧姆定律来定义。在交流情况下，电压和电流的比值是复数。一个阻抗矢量包括实部（电阻R）和虚部（电抗X）。阻抗在直角坐标系中用 $R+jX$ 的形式表示，或在极坐标系中用幅度 $|Z|$ 和相角 θ 表示，他们之间的关系见（图1）

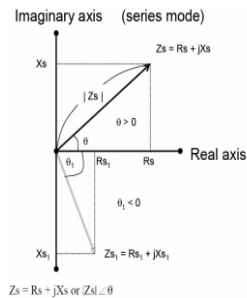


图 1

$$R_s = |Z_s| \cos \theta$$

$$X_s = |Z_s| \sin \theta$$

$$X_s/R_s = \tan \theta$$

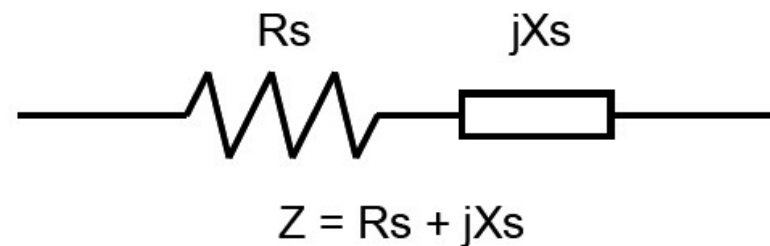
$$\theta = \tan^{-1}(X_s/R_s)$$

如果 $\theta > 0$ ，电抗感性。换句话说，如果 $\theta < 0$ 时，电抗容性

五、测量模式

阻抗可以测量串联或并联模式。在并行模式阻抗Z可以表示为Y的相互准入准入可以为 $Y=G+jB$ 定义。而G是电导和B是导纳。

❖ 阻抗在串行模式



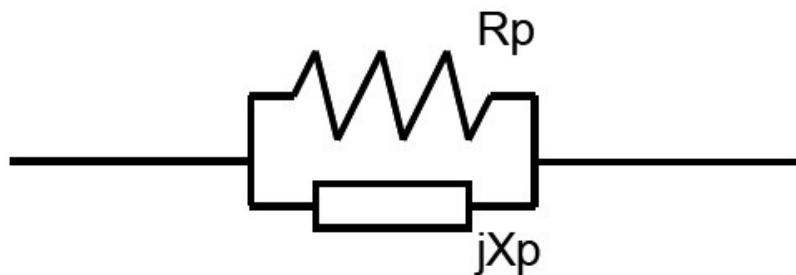
Rs: 电阻串联模式

Xs: 串联电抗模式

Cs: 电容串联模式

Ls: 电感串联模式

❖ 导纳并联模式



$$Y = 1/Z = 1/R_p + 1/jX_p = G + jB$$

Rp: 电阻并联模式
 Xp: 在并行模式下电抗
 Cp: 电容并联模式
 Lp: 电感并联模式

六、LCD 显示说明 (图2)

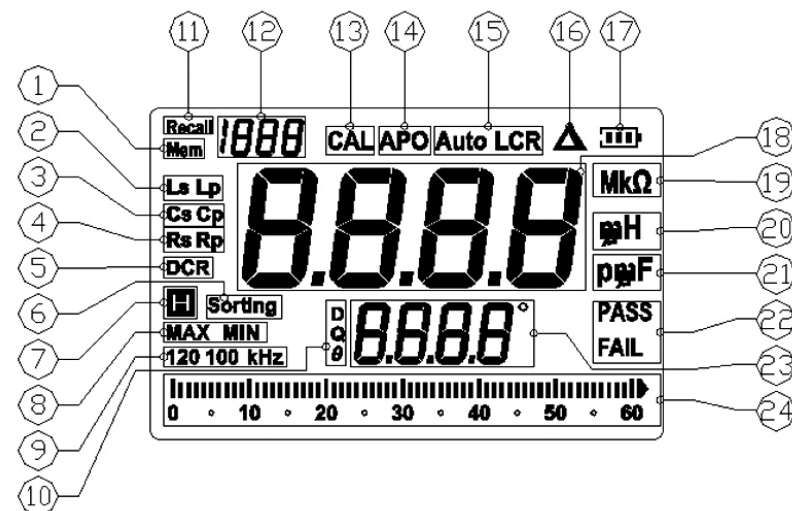


图 2

LCD主要显示说明:

- (1) MEM: 数据存储指示符.
- (2) LS, LP: 电感测量模式选择, LS: 电感串联测量模式, LP: 电感并联测量模式.
- (3) CS, CP: 电容测量模式选择, CS: 电容串联测量模式, CP: 电容并联测量模式.
- (4) RS, RP: 电阻测量模式选择, RS: 电阻串联测量模式, RP: 电阻并联测量模式.
- (5) DCR: 直流电阻测量模式.
- (6) SORTING: 比较功能模式.
- (7) H: 数据保持标志.
- (8) MAX, MIN: 比较模式上下限标示, MAX: 表示比较值的上限设置, MIN: 表示比较值的下限设置.
- (9) 频率: 表示的测量频率, 100HZ->120HZ->1KHZ->10KHZ分别显示.
- (10) D, Q, θ : 第二副参表示.
- (11) RECALL: 存储数据回读.
- (12) 存储数据编号. 0001至1000显示.
- (13) CAL: 开路/短路校准指示符.
- (14) APO: 自动关机指示符.
- (15) AUTO LCR: 自动识别模式 .
- (16) 相对值标志符.
- (17) 电池容量指示符.
- (18) 主参数值显示.
- (19) 电阻单位.
- (20) 电感单位.
- (21) 电容单位.
- (22) PASS, FAIL: 比较结果显示符号, PASS: 表示测量值在上下限之时, FAIL: 表示测量值在上下限之外.
- (23) 第二参数显示.
- (24) 模拟条指示.

七、UT611 前面板按键功能说明 (图3)

* 短按键<1S (S:表示秒), 长按>2S (S:表示秒), 表示按下按键所持续的时间.

- (1) STORE/RECALL: 数据存储与回读, STORE键: 短按存储测量数据, RECALL:长按, 调出本机中存储的数据.
- (2) 背光键(长按FREQ键)
- (3) 频率选择键(短按FREQ键)
- (4) 开关机键
- (5) 副参选择功能
- (6) LCD显示区
- (7) ENTER/CLEAN: 确认(短按)/清除存储值(长按).
- (8) SETUP: 设定上下限值键(长按).
- (9) SORTING: 比较测量模式(短按).
- (10) CAL: 进入开路/短路校准键(长按).
- (11) FUNC: 主参数LCR->L->C->R->DCR-> LCR 转换键.
- (12) HOLD: 数据保持键.
- (13) SER/PAL: 串并联转换键.
- (14) REL: 相对值.

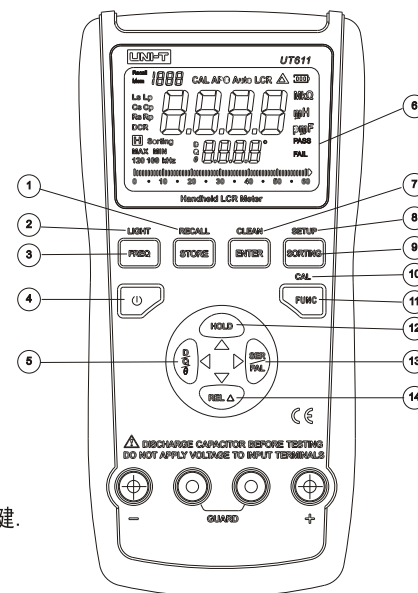


图 3

八. 操作指南

1) 自动测量

当仪器开机后，默认状态为自动识别模式既AUTO LCR，默认频率为1K。在自动模式下仪器自动识别被测物阻抗特性，自动选择L、C或R的主参数、副参数及其合适的串并联模式。如果有超量程的待测物时，自动量程测不准确，请使用手动档进行测量。

自动模式主参和副参对应关系如下：

- 电容C——损耗因数D
- 电感L——品质因数Q
- 电阻R——相位角 θ

自动测量模式时，串并联方式依据被测物阻抗大小而定。如果想精确测量，需要进入手动测量模式，阻抗较高时 ($>10K\Omega$) 可手动选择并联方式，阻抗较低时 ($<10K\Omega$) 可手动选择串联方式。

2. 数据保持

在测量时按“HOLD”键进入数据保持，同时LCD上显示数据保持符号“**H**”，再次按“HOLD”键符号消失，即可退出数据保持返回正常测量模式。

3. L/C/R 模式测量参数

手动L/C/R 模式选择相应的参数。

- 1) 主参数选择，在开机状态默认AUTO LCR，按“FUNC”键参数依次被选中为“AUTO LCR→AUTO L→AUTO C→AUTO R→DCR→AUTO LCR”。
- 2) 副参数选择，在相应的主参测量模式下按“SER/PAL”键切换串联/并联测量模式。按“D/Q/ θ ”键选择副参“D”、“Q”、“ θ ”

4. 测量频率

UT611提供四个频率测试点：100Hz/120Hz/1KHz/10KHz

开机默认频率为1K，按“FREQ”键可选择不同的频率点测量“1KHz→10KHz→100Hz→120Hz→1KHz”循环显示。

注：在“DCR”模式进行直流阻抗测量，不测量频率。

5. 比较值测量模式.

比较测量模式用于快速筛选主参在一定范围的元件。按“FUNC”键进入手动模式，选择合适的模式，“AUTO L”、“AUTO C”、“AUTO R”或“AUTO DCR”。确认测试端子已接入被测元件。如果要使用筛选功能，先要进入手动测量模式，在自动模式下，是不能进入筛选模式的。按“SORTING”进入筛选模式，LCD上将显示“Sorting”符号。主显显示被测元件主值并录入标称值。被测元件在筛选范围内，符号“PASS”会显示，如超过极限范围，符号“FALL”会显示。

1) 比较范围设定

长按“SORTING”，进入“SETUP”模式，进行上下限设定，首先是上限最大值设定，会显示MAX，最大值出厂默认为5999，按“▼”键数值逐一减小，按“▲”键数值逐一加大。按“▶”键主参数闪烁位置右移一位、按“◀”主参数闪烁位置左移一位，并可作相应数值调整。设置好最大值之后，再按一下“SORTING”进入下限最小值设定，方法同设定最大值，确认无误后，按下“ENTER”键保存设定值，长按“SORTING”键退出。

* 注意：最大上限设定数值及最小下限设定数值，均不用管小数点，会自动根据所在的量程加入小数点。

6. 校准功能

校准功能可有效降低因测试线带来的分布参数干扰，校准功能包括短路校准和开路校准。短路校准可减小接触电阻和测试线电阻对测量低阻抗元件的影响；开路校准可减小测试线的分布电容和分布电阻对测量高阻抗元件的影响。

1) 进入校准功能

开机之后，长按“FUNCTION”键进入开路校准，LCD副显出现“*OPEN*”字样（如图4），再按“ENTER”开始校准，LCD出现进度条闪动，同时CAL闪动，LCD出现“*PASS*”字样，开路校准完成，转成短路校准（如图5），

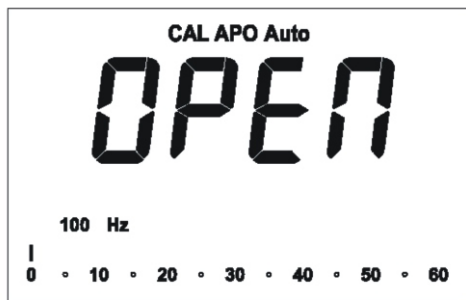


图4

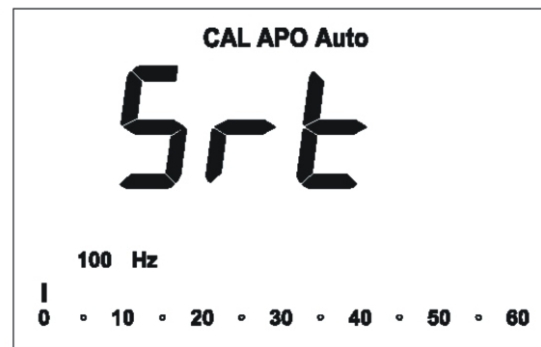


图5

在测试端子插入短路片，按“ENTER”键开始校准，LCD出现P LCD出现进度条闪动，同时CAL闪动，LCD出现PASS说明短路校准完成，自动返回正常测量模式。如果进度条没有进展说明校准失败，检查测试端子是否已插入短路片短路，确保短路再次校准即可。

7. 背光

长按“FREQ”键，打开LCD背光，60S后背光自动关闭；背光打开时，长按“FREQ”键关闭。

8. 数据存储与回读

按“STORE”键，就会把当前的显示值保存，按一次，保存一个数值，存储条数会自动会顺序增加，需要回读查看数据时，长按“STORE”，就可以查看保存在机器内部的值。按“◀”键数值逐一减小，按“▶”键数值逐一加大。

九. 快速应用指南

1. 串/并联模式选择

选择合适的等效模式可以得到更精确的测量数据。一般而言，低阻抗元件（如低于 100Ω ）宜选用串联等效模式；高阻抗元件（如高于 $10k\Omega$ ），宜选用并联等效模式。介于中间，串/并联等效模式对于测量的结果影响都较小。

2. 电感测量

- 1) 按“ ON ”开机。
- 2) 按“FUNC”键，LCD上显示“Lp”，选择电感测量档位。
- 3) 将电感插入测试端口或用相应的附件接入被测电感（如图6）。
- 4) 按“FREQ”键选择合适的测试频率。
- 5) 按“D/Q/ θ ”选择需要测量的副参数。

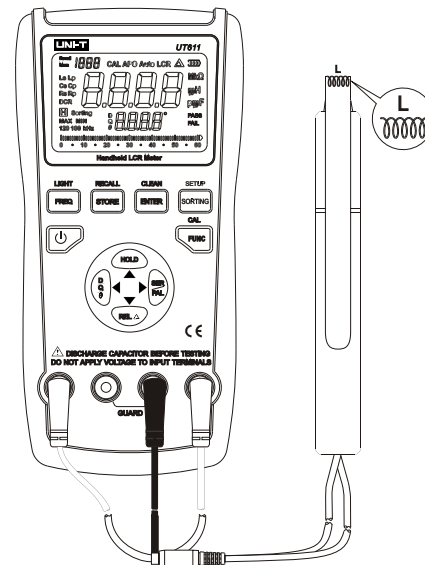


图 6

3. 电容测量

警告！测量前电容必须完全放电

- 1) 按“ ⏻ ”开机。
- 2) 按“FUNC”键，LCD上显示“Cp”，选择电容测量档位。
- 3) 将电容插入测试端口或用相应的附件接入被测电容（如图7）。
- 4) 按“FERQ”键选择合适的测试频率。
- 5) 按“D/Q/ θ ”选择需要测量的副参数。

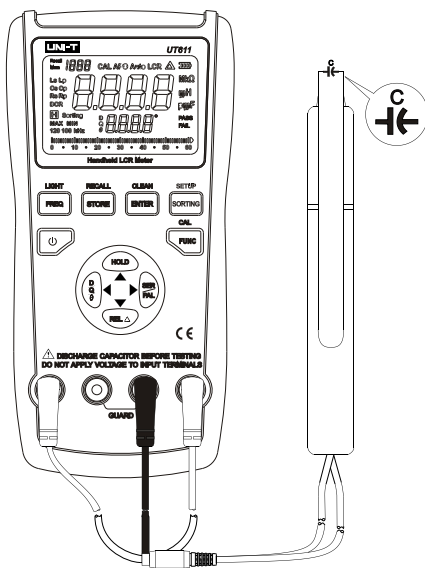


图 7

4. 电阻测量

- 1) 按“ ⏻ ”开机。
- 2) 按“FUNC”键，LCD上显示“Rp”，选择电阻测量档位。
- 3) 将电阻插入测试端口或用相应的附件接入被测电阻（如图8）。
- 4) 按“FERQ”键选择合适的测试频率。

注：电阻测量副参数被忽略，LCD不显示副参。

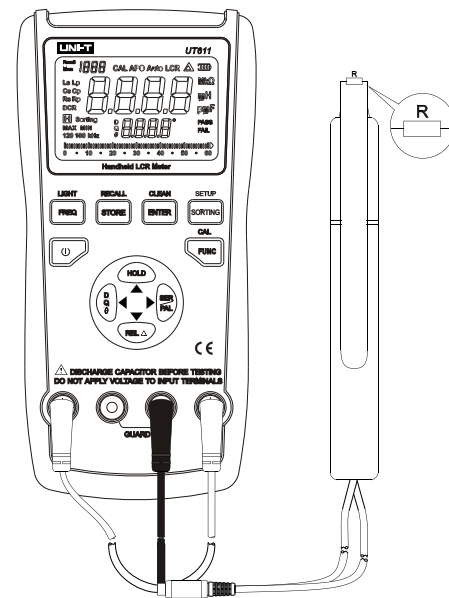


图 8

5. 直流阻抗测量

- 1) 按“ $\text{\textcircled{O}}$ ”开机。
- 2) 按“FUNC”键，LCD上显示“DCR”，选择直流电阻测量档位。
- 3) 将电阻插入测试端口或用相应的附件接入被测电阻（如图9）。

注：直流电阻测量频率和副参被忽略，LCD不显示副参。

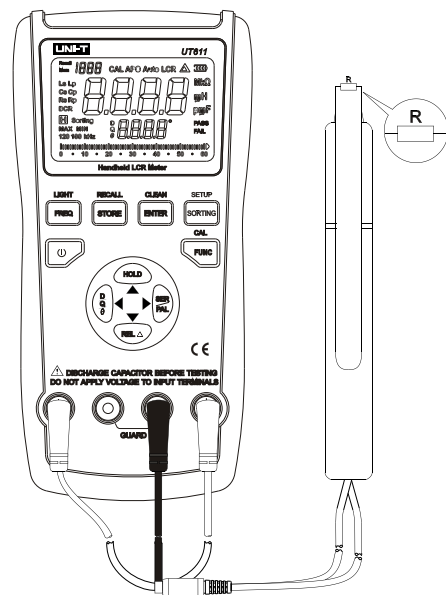


图 9

十一. 技术指标

注意事项：

- 1) 测试环境温度：23°C ± 5°C，湿度：≤ 75% R.H。
- 2) 测试前预热10分钟。
- 3) 在仪器端口插槽上进行测试。
- 4) 测试前先开路/短路校准。
- 5) L, C, R 指标匀对无源（固定）元件测试。

1. 电感技术指标

功能	频率	等效模式	量程	输入	准确度	最小分辨率
电感	100Hz / 120Hz	LS	60.00mH	10.00mH	± 2.0%+5d	0.01mH
			600.0mH	100.0mH	± 1.0%+5d	0.1mH
			6.000H	1.000H	± 1.0%+5d	0.001H
			60.00H	10.00H	± 1.0%+5d	0.01H
	1KHz	LS	200.0H	100.0H	± 1.5%+5d	0.1H
			6.000mH	1.000mH	± 1.5%+5d	0.001mH
			60.00mH	10.00mH	± 0.7%+5d	0.01mH
			600.0mH	100.0mH	± 0.4%+2d	0.1mH
	10KHz	LP	6.000H	1.000H	± 1.0%+5d	0.001H
			60.000H	10.00H	± 1.5%+5d	0.01H
			600.0uH	100.00uH	± 0.7%+5d	0.01uH
			6.000mH	1.000mH	± 0.7%+5d	0.001mH
10KHz	LP	60.00mH	10.00mH	± 1.0%+5d	0.01mH	
		600.0mH	100.0mH	± 1.0%+5d	0.1mH	

注：固定电感输入

2. 电容技术指标:

功能	频率	等效模式	量程	输入	准确度	最小分辨率
电容	100Hz /120Hz	CS/CP	60.00nF	19.00nF	$\pm 2.0\%+5d$	0.01nF
		CS/CP	600.0nF	190.0nF	$\pm 0.4\%+2d$	0.1nF
		CS/CP	6.000uF	1.90uF	$\pm 0.7\%+3d$	0.001uF
		CS/CP	60.00uF	10.00uF	$\pm 1.0\%+5d$	0.01uF
		CS/CP	600.0uF	100.0uF	$\pm 1.0\%+5d$	0.1uF
		CS	10.00mF	1.800mF	$\pm 1.5\%+5d$	0.001mF
	1KHz	CS/CP	6.000nF	1.000nF	$\pm 1.0\%+5d$	0.001nF
		CS/CP	60.00nF	19.00nF	$\pm 0.4\%+2d$	0.01nF
		CS/CP	600.0nF	190.0nF	$\pm 0.4\%+2d$	0.1nF
		CS/CP	6.000uF	1.90uF	$\pm 0.7\%+3d$	0.001uF
		CS/CP	60.00uF	10.00uF	$\pm 0.7\%+3d$	0.01uF
		CS	600.0uF	100.0uF	$\pm 1.0\%+5d$	0.1uF
	10KHz	CS/CP	600pF	300.0pF	$\pm 3\%+5d$	0.1pF
		CS/CP	6nF	1.000nF	$\pm 1.0\%+5d$	0.001nF
		CS/CP	60nF	19.00nF	$\pm 1.0\%+5d$	0.01nF
		CS/CP	600nF	190.0nF	$\pm 1.5\%+5d$	0.1nF
		CS/CP	6.000uF	1.000uF	$\pm 2.0\%+5d$	0.001uF

注. 1. 固定电容输入。
2. 600pF档仅供参考。


3. 电阻技术指标

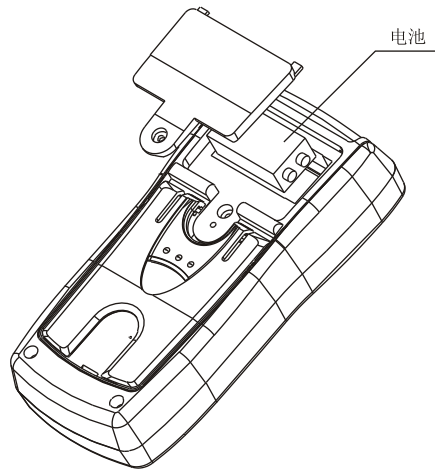
功能	频率	等效模式	量程	输入	准确度	最小分辨率	
电阻	100Hz /120Hz	RS/RP	60.00Ω	19.00Ω	$\pm 0.5\%+5d$	0.01Ω	
		RS/RP	600.0Ω	190.0Ω	$\pm 0.4\%+2d$	0.1Ω	
		RS/RP	6.000kΩ	1.900kΩ	$\pm 0.4\%+2d$	0.001KΩ	
		RS/RP	60.00kΩ	19.00kΩ	$\pm 0.4\%+2d$	0.01KΩ	
		RS/RP	600.0kΩ	190.0kΩ	$\pm 0.7\%+3d$	0.1kΩ	
		RS/RP	6.000MΩ	1.900MΩ	$\pm 1.5\%+3d$	0.001MΩ	
		RP	20.00MΩ	19.00MΩ	$\pm 2.0\%+5d$	0.01MΩ	
	1KHz	RS/RP	60.00Ω	19.00Ω	$\pm 0.4\%+2d$	0.01Ω	
		RS/RP	600.0Ω	190.0Ω	$\pm 0.4\%+2d$	0.1Ω	
		RS/RP	6.000kΩ	1.900kΩ	$\pm 0.4\%+2d$	0.001KΩ	
		RS/RP	60.00kΩ	19.00kΩ	$\pm 0.4\%+2d$	0.01KΩ	
		RS/RP	600.0kΩ	190.0kΩ	$\pm 0.7\%+3d$	0.1kΩ	
		RS/RP	6.000MΩ	1.900MΩ	$\pm 1.5\%+5d$	0.001MΩ	
		RP	20.00MΩ	19.00MΩ	$\pm 2.0\%+5d$	0.01MΩ	
	10KHz	RS/RP	60.00Ω	19.00Ω	$\pm 0.4\%+2d$	0.01Ω	
		RS/RP	600.0Ω	190.0Ω	$\pm 0.4\%+2d$	0.1Ω	
		RS/RP	6.000kΩ	1.900kΩ	$\pm 0.4\%+2d$	0.001KΩ	
		RS/RP	60.00kΩ	19.00kΩ	$\pm 0.4\%+2d$	0.01KΩ	
		RS/RP	600.0kΩ	190.0kΩ	$\pm 0.7\%+3d$	0.1kΩ	
		RS/RP	6.000MΩ	1.900MΩ	$\pm 3\%+3d$	0.001MΩ	
		DCR			600.0Ω	190.0Ω	$\pm 1.0\%+5d$
				6.000kΩ	1.900kΩ	$\pm 0.4\%+2d$	0.001kΩ
				60.00kΩ	19.00kΩ	$\pm 0.4\%+2d$	0.01kΩ
				600.0kΩ	190.0kΩ	$\pm 0.4\%+2d$	0.1kΩ
				6.000MΩ	1.900MΩ	$\pm 1.5\%+5d$	0.001MΩ
				20.00MΩ	19.00MΩ	$\pm 1.5\%+5d$	0.01MΩ

注：100HZ,120HZ,1KHZ,10KHZ固定电阻输入。

十二. 更换电池

⚠ 警告

当显示器上出现“”提示符时，应急时更换电池否则会影响测量精度，请使用9V碱性电池将旧电池更换。



十三. 维护与保养


1) 清洁

清洁前先关机，卸下电池与外部电源。用柔软的洁净布蘸取洗涤剂轻脏污的地方，防止洗涤剂渗入机身内部。清洁完成待机身完全干燥后方可使用。

2) 防潮

请在干燥的环境中使用仪器，不用时请存放在干燥的地方。如不慎有水渗入机身内，应立即关机停止使用并迅速将电池取下。请勿自行拆卸机子，应送相关经销商或公司售后服务检测。

3) 检修

如仪器出现无法开机的故障，首先检查电池、外部电源及其电源输入插口；“”按键是否失效。

如测量结果出现异常，检查测试线是否良好，测试端口内弹片与元件脚是否接触良好。确认正确操作、使用。请勿自行拆卸机子更换元件、更改电路，无法确认维修时请联系相关经销商或公司售后服务。

UNI-T®

UT611 使用说明书

UNI-T®

UT611 使用说明书

本说明书内容如有变更，恕不另行通知！

优利德®

优利德科技(中国)有限公司

地址:中国广东省东莞松山湖高新技术产业
开发区工业北一路6号

电话:(86-769)8572 3888

传真:(86-769)8572 5888

电邮:infosh@uni-trend.com.cn

邮编: 523 808