

一. 概述:

ZC2812C/ZC2811C 型 LCR 数字电桥是以微处理机技术为基础的自动测量电感 L、电容量 C、阻抗 R、损耗角正切值 D、品质因素 Q 的智能化参数测量仪器。本仪器将实用的功能,良好的性能,及便利的操作融为一体,可广泛用于工厂、院校等各类用户对元件参数进行精确测量。

本仪器采用了先进的测量原理和五端测量技术,可以长期精确测量而无需专门调校。为保证仪器的精确测量,可通过仪器的清“0”功能将由于测试夹所引起的杂散电容和引线电阻予以清除。

二. 使用前的注意事项

2.1 检查电源电压

ZC2812C/ZC2811C 由 220V $\pm$ 10%的交流电压(交流频率为 50Hz)供电,电源插座位于仪器后面板,保险丝也位于电源线插座内。如要更换保险丝请依照以下步骤进行:

- 使用一字型起子来撬开保险座外盖(在外盖上有一小凹槽)。
- 装上慢融式, 1A, 250V 保险丝。
- 再把保险座外盖装上即可。

★警告: 为避免雷击, 请使用接地交流电源插座。

★警告: 为避免人员伤害, 在装卸保险丝时把电源线先拔除。

2.2 操作环境

ZC2812C/ZC2811C 可正常工作的室温范围是 0℃到 40℃。如果超出此范围可能会使仪器出现故障。

不要将仪器置在有强磁场或是强电场的环境下测量,因为测量的结果可能会受到影响而失去精确度。

2.3 仪器的安装和操作

请放置 ZC2812C/ZC2811C 在通风良好的工作场所,以免仪器因过热而损坏。

2.4 仪器测试夹具或测试电缆应保持清洁, 以保证测试件接触良好。

★警告: 为避免仪器损坏, 电容请勿带电测试。

(9) 等效键

按键选择仪器测量时的等效电路，有串联和并联两种。

(10) 锁定键

按键指示灯亮时 (ON)，选定量程锁定，在元件批量测试时，可提高测试速度。指示灯灭时，为量程选择自动。

(11) 清“0”键

按键指示灯亮时 (ON)，表示已对仪器进行清“0”操作。指示灯灭时，表示不对仪器进行清“0”操作。

(12) 测试端

HD、HS、LS、LD 测试信号端。

HD: 电压激励高端

LD: 电压激励低端

HS: 电压取样高端

LS: 电压取样低端

3. 2 使用方法

3. 2. 1 插入电源插头，将面板电源开关按至 ON，显示窗口应有变化的数字显示，否则请重新启动仪器。

3. 2. 2 预热 10 分钟，待机内达到热平衡后，进行正常测试。

3. 2. 3 根据被测器件，选用合适的测试夹具或测试电缆，被测件引线应清洁，与测试端保持良好接触。

3. 2. 4 根据被测件的要求选择相应的测试条件。

(1) 测试频率

根据被测件的测试标准或使用要求选择合适的频率，按 **频率** 键使仪器指示在指定的频率上。

ZC2812C: 100Hz、120Hz、1kHz。

ZC2811C: 100Hz、1kHz、10kHz。

(2) 测量参数

用 **参数** 键选择合适的测量参数，电感 L、电容 C、电阻 R，选定的参数在仪器面板上由 LED 指示灯指示。

8mm 的裸铜丝，镀铝线或镀金线）使测量端短接，注意不要使 HD、HS 和 LD、LS 直接连在一起，使用夹具短路时在短路板或低阻导线插入后应保持 HD、HS 和 LD、LS 本身未直接连在一起。

注：因 8 段字符不能显示所有的英文字母，所以显示的是类似符号，而非显示故障。说明书示意图中为方便阅读，使用了标准的英文字母，下图是标准字符和实际显示符号的对照表。

Ab[CdEFgh iL Nn0oPq,rStUvZ
AbCcdeFGH i kL Nn0opqrSTUXZ

掉电保护功能保证以前的清“0”在重新开机仍然有效，若环境条件变化较大则应重新清“0”（如温度、湿度、电磁场等）。

四. 维护及性能检查

4. 1 维护前注意事项

4. 1. 1 本仪器维修需有一定维修经验的专业人员进行维修。
4. 1. 2 维修时请不要擅自更换仪器内部的标准频率器件和电阻器件，对上述部分更动后，仪器需重新校对标准，以免影响测试精度。
4. 1. 3 由于用户盲目维修，更换仪器部件，造成仪器重大损失者不属保修范围，由用户承担维修费用。

4. 2 仪器性能检查

4. 2. 1 按各功能键，仪器功能应能准确改变。
4. 2. 2 仪器正常运行，此时仪器基本已检查全部电路工作，仪器无需重新调校，因为仪器频率标准和电阻标准是很稳定的，根据用户实际情况可用以下器件粗略检查仪器工作情况。

选择以下几只电容器

名称	规格	标称值	电容误差	损耗值	适用频率
云母	CY 型	100pF	0. 1%	< 0. 0010	10kHz
云母	CY 型	1nF	0. 1%	< 0. 0010	1kHz、10kHz
聚苯乙烯	CB 型	10nF	0. 1%	< 0. 0010	1kHz、10kHz
聚苯乙烯	CB 型	0. 1uF	0. 1%	< 0. 0010	1kHz、10kHz
聚 丙 烯	CBB	1uF	0. 1%	< 0. 0010	100Hz、1kHz
聚 丙 烯	CBB	10uF	0. 1%	< 0. 0010	100Hz

5. 5 测试信号电平

$0.3V_{rms} \pm 15\%$ (空载) @ 1kHz

5. 6 测试速度

4~6 次/秒

5. 7 温度: $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 湿度: $\leq 85\%RH$

5. 8 电源电压

电压: $198V \sim 242V$ 频率: $50Hz \pm 5\%$

功耗: $< 30W$

5. 9 体积和重量

外形尺寸: ZC2812C/ZC2811C: $360 \times 125 \times 320 \text{ mm}$

重 量: 约 5kg

六. 仪器的成套及保修

6. 1 仪器的成套

仪器出厂时应具备以下内容:

1. LCR 数字电桥	1 台
2. LCR001 测量电缆	1 条
3. 电源线	1 条
4. 产品使用说明书	1 本
5. 合格证	1 张
6. 测试报告	1 份

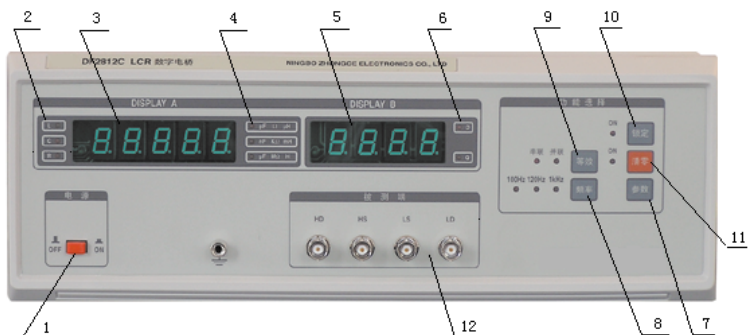
6. 2 保修

保修期: 自用户购买仪器之日起, 保修期为二年。保修期内, 由于使用者操作不当而损坏仪器的, 维修费用由用户承担。

仪器由本公司负责终生维修。

三. 一般操作说明

3.1 仪器前面板介绍



图一 2812C/ 2811C前面板图

- (1) 电源开关
控制仪器电源开或关。
- (2) 功能指示
三只 LED 指示灯，用于指示当前测量参数，L、C、R。
- (3) 主参数显示
五位 LED 数码管，用于显示 L、C、R 参数值。
- (4) 主参数单位指示
三只 LED 指示灯，用于指示当前显示主参数的单位。
- (5) 副参数显示
四位 LED 数码管，用于显示 D 或 Q 值。
- (6) 功能指示
二只 LED 指示灯，用于指示当前测量副参数，D、Q。
- (7) 参数键
按键进行主参数选择，L、C 或 R。
- (8) 频率键
按键选择设定施加于被测元件上的测试信号频率，由三只 LED 指示灯进行指示。

(3) 等效电路

用 **等效** 键选择合适的测量等效电路，一般情况，对于低值阻抗元件（通常是高值电容和低值电感）使用串联等效电路；对于高值阻抗元件（通常是低值电容和高值电感）使用并联等效电路。同时，也须根据元件的实际使用情况来决定其等效电路，如对电容器，用于电源滤波时应使用串联等效电路，而用于 LC 振荡电路时应使用并联等效电路。

(4) 选择量程方式

有两种量程方式：自动或锁定。由 **锁定** 键进行选择。

本仪器共分五个量程，不同量程决定了不同的测量范围，所有量程构成了仪器完整的测试范围。当量程处于自动状态时，仪器根据测量的数据自动选择最佳的量程，此时，最多可能需 3 次选择才能完成最终的测量。

当量程处于锁定状态时，仪器不进行量程选择，在当前锁定的量程上完成测量，提高了测量速度。

通常对一批相同的元件测量时选择量程锁定。设定时先将被测件插入测试夹具，待数据稳定后，按动 **锁定** 键，锁定指示灯 ON 点亮，则完成锁定设置。

(5) 清“0”功能

为保证仪器的测量准确度，清除测量夹具或测量导线及仪器内部的杂散电容、电感及引线电阻、电感对测量准确度的影响，必须对仪器进行清“0”，清零包括开路和短路两种清“0”过程。

在测量界面时，按下 **清零** 键，进入清“0”界面，主参数窗口闪烁字“OPEN”表示为当前检测到仪器的清零方式为开路清零，此时如短接测量端，闪烁字将变为“SHORT”，表示为当前检测到仪器的清零方式为短路清零。此时可通过改变测量端的开路或短路状态来选择开路清零或短路清零，并按 **清零** 键启动扫频清零进程。完成清零过程副参数窗口会显示 PASS(通过)或 FAIL(失败)。

当测量夹具上有被测元件时，闪烁字符为“QUIT”，表示不满足正常清零条件，需检查测试端。

按下 **清零** 键，可退出本菜单。

为保证可靠地清零和校准测量，请遵守以下规则：

- 1、 在清“0”完成后应保持测试导线的形态与清“0”时一致。
- 2、 短路清“0”时应使用随机提供的镀金短路板或低阻导线（如长约 5~

按照上表所列内容检查仪器误差, 上述测量结果应为容量误差 $< 0.30\%$, 损耗读数 < 0.0030

4.2.3 在测试完一种规格被测件后, 换测其它规格元件时, 如数据误差大, 请先解除仪器“锁定”状态, 切换到“自动”量程选择状态。

五. 仪器技术指标

5.1 测量参数

电感量 L、电容量 C、阻抗 R、品质因素 Q、损耗角正切值 D。

5.2 测量频率

ZC2812C: 100Hz、120Hz、1kHz $\pm 0.02\%$

ZC2811C: 100Hz、1kHz、10kHz $\pm 0.02\%$

5.3 测量范围

参 数	频 率	测 量 范 围
L	100Hz、120Hz	1uH~9999H
	1kHz	0.1 μ H~999.9H
	10kHz	0.01 μ H~99.99H
C	100Hz、120Hz	1pF~9999 μ F
	1kHz	0.1pF~999.9 μ F
	10kHz	0.01pF~99.99 μ F
R		0.001 Ω ~99.99M Ω
Q		0.001~9999
D		0.0001~9.999

5.4 测量精度

参数	频 率	测 量 精 度
L	100Hz120Hz	$\pm [1 \mu \text{H} + 0.25\% (1 + L/200\text{H} + 2\text{mH}/L)] (1 + 1/Q)$
	1kHz	$\pm [0.1 \mu \text{H} + 0.25\% (1 + L/200\text{H} + 0.2\text{mH}/L)] (1 + 1/Q)$
	10kHz	$\pm [0.01 \mu \text{H} + 0.5\% (1 + L/10\text{H} + 0.04\text{mH}/L)] (1 + 1/Q)$
C	100Hz120Hz	$\pm [1\text{pF} + 0.25\% (1 + 1000\text{pF}/C_x + C_x/1000 \mu \text{F})] (1 + D_x)$
	1kHz	$\pm [0.1\text{pF} + 0.25\% (1 + 100\text{pF}/C_x + C_x/100 \mu \text{F})] (1 + D_x)$
	10kHz	$\pm [0.01\text{pF} + 0.5\% (1 + 20\text{pF}/C_x + C_x/4 \mu \text{F})] (1 + D_x)$
R		$\pm [1\text{m} \Omega + 0.25\% (1 + R/2\text{M} \Omega + 2 \Omega /R)] (1 + Q)$
Q	100Hz, 1kHz	$\pm [0.020 + 0.15 (Q_x + 1/Q_x)\%]$
	10kHz	$\pm [0.020 + 0.2 (Q_x + 1/Q_x)\%]$
D	100Hz, 1kHz	$\pm 0.0010 (1 + D_x^2)$
	10kHz	$\pm 0.0015 (1 + D_x^2)$