
CC2812

LCR 自动测量仪

说明书

(使用前请仔细阅读本说明书)

南京长创科技有限公司

中国总代理：深圳市朗普电子科技有限公司
TEL:0755-88851600 (直线) 0755-83980158 FAX:0755-88850515
网址 www.17Lp.com 邮箱: df@17Lp.com

目 录

第一章 概述

- 1.1 引言
- 1.2 主要技术指标
- 1.3 主要功能
- 1.4 结构
- 1.5 工作环境

第二章 操作说明

- 2.1 出品告之
- 2.2 操作步骤
 - 2.2.1 电源
 - 2.2.2 连接被测元件
 - 2.2.3 测量条件
 - 2.2.3.1 频率
 - 2.2.3.2 显示、量程、量程保持
 - 2.2.3.3 等效方式
 - 2.2.3.4 清“0”功能（校准）

第三章 工作原理

- 3.1 引言
 - 3.1.1 V-I 阻抗测量法
 - 3.1.2 五端测量消除误差简介
- 3.2 仪器框图简介

第四章 维护及性能检查

- 4.1 用户维修
 - 4.1.1 警告
 - 4.1.2 仪器性能检查

第五章 成套及保修

- 5.1 成套
- 5.2 保修

注意：仪器在批量测量同规格产品时，请置于量程锁定状态；请勿带电测量，以免损坏仪器。

第一章 概 述

1.1 引言

CC2812 LCR 自动测量仪 是以微处理技术为基础的自动测量元件主、副参数的智能测量仪器，其高分辨率的显示对于元件测量的质量和可靠性的提高将有莫大的帮助，该仪器可广泛应用于工厂、院校、研究院、计量质检部门等对各类元件的参数测量。

本仪器突出了其简单使用的分选功能，分选参数设置简单，结果显示直观。本仪器采用了独特的抗电容带电冲击保护电路，使用户在测量电容时放心使用。

1.2 主要技术指标

1.2.1 测量精度

参 数	频 率	701006 精 度
L	100Hz	$\pm [1 \mu H + 0.25\% (1 + L/200H + 2mH/L)] (1 + 1/Q)$
	1kHz	$\pm [0.1 \mu H + 0.25\% (1 + L/200H + 0.2mH/L)] (1 + 1/Q)$
	10kHz	$\pm [0.01 \mu H + 0.3\% (1 + L/10H + 0.04mH/L)] (1 + 1/Q)$
C	100Hz	$\pm [1pF + 0.25\% (1 + 1000pF/C_x + C_x/1000 \mu F)] (1 + D_x)$
	1kHz	$\pm [0.1pF + 0.25\% (1 + 100pF/C_x + C_x/100 \mu F)] (1 + D_x)$
	10kHz	$\pm [0.01pF + 0.3\% (1 + 20pF/C_x + C_x/4 \mu F)] (1 + D_x)$
R		$\pm [1m\Omega + 0.25\% (1 + R/2M\Omega + 2\Omega/R)] (1 + Q)$
Q	100Hz\1kHz	$\pm [0.030 + 0.30 (Q_x + 1/Q_x)] \%$
	10kHz	$\pm [0.030 + 0.30 (Q_x + 1/Q_x)] \%$
D	100Hz\1kHz	$\pm 0.0020 (1 + D_x^2) \%$
	10kHz	$\pm 0.0025 (1 + D_x^2)$

1.2.2 测试信号电平

0.3Vrms (空载)

1.2.3 测试速度

3~8次/秒，量程锁定8次/

1.2.4 温度：22℃±4℃

湿度：≤85%RH

1.2.5 电源电压

电压：198V~242V 频率：50Hz±5%

功耗：<30W

1.2.6 体积和重量

外形尺寸：300×355×110mm

重量：约5Kg

1.3 主要功能

1.3.1 显示

主参数 (L、C、R) 五位显示，付参数 (Q 和 D) 四位显示。

对应关系: C-----D
 L-----Q
 R-----Q

1.3.2 等效方式: 串联、并联

1.3.3 量程锁定: 在此状态下, 量程处于锁定状态, 适用于元件批量测试, 提高测试速度。

1.3.4 清零: 仪器具有短路和开路清“0”功能, 将测试线上引线电阻和测试端杂散电抗测量后, 在输出结果中自动消除。

警告: 如一旦遇仪器开机工作状态不正常 (例: 窗口单显示或测试数据不对等), 请关机后按住任何一个键, 例“方式”键或“频率”键) 不要松开, 然后打开电源开关, 仪器就能正常工作。仪器的状态、分选数据请重新设置。

1.3.8 带电电容冲击保护

仪器具有专门设计的抗冲击电路, 从而使带电电容对仪器的破坏性大大降低。

如下表所示: C_{max} : 在所加电压 V 下的最大电容

V	C_{max}
1KV	0~4 μ F
600V	20 μ F
200V	200 μ F
100V	2000 μ F
25V	20000 μ F

如果电容上所加电压超过上述极限可能损坏本仪器, 为防止可能对仪器造成的损坏, 请不要超出 $C_{max}-V$ 要求。

1.4 仪器结构:

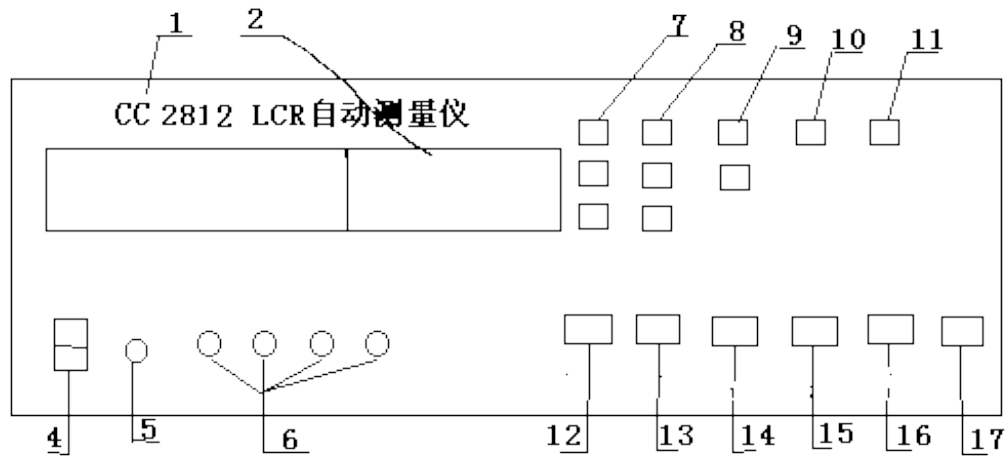


图 1—1 CC2812 型前面板外形示意图

1.4.1 前面板说明

序号	名称	说明	功能
1	商标、型号		
2	主付参数显示	主五位数字显示 付四位数字显示	主参数显示 L、C、R 付参数显示 D、Q
4	电源开关		按下，电源通，弹出，电源断。
5	接地端	接地线端	用于被测元件之屏蔽地。
6	测试端	Hpot、Hcur、Lpot、 Lcur 测试信号端	Hcur: 电流取样高端 Lcur: 电压流取样低端 Hpot: 电压取样高端 Lpot: 电压取样低端
7	指示灯	发光二极管	指示测量速度快、中、慢速
8	指示灯	发光二极管	指示测量频率 100Hz、1kHz、100kHz
9	指示灯	发光二极管	指示测量串、并连等效
10	指示灯	发光二极管	指示锁定
11	指示灯	发光二极管	指示清零
12	速度键	指示: 慢、中、快	选择测量速度
13	频率键	选择 100Hz 1KHz、10KHz	设定加于被测元件上之测试信号频率
14	等效键	选择串、并	设定仪器测量等效电路
15	锁定键	量程保持键	该状态仪器处于锁定状态，仪器测试速度最高，推荐在批量测试同规格元件时使用
16	清零键	清零方式选择	测电容开路、测电感短路
17	参数键	主参数选择	将仪器选择至所需 L、C、R 测量状态

1.4.2 后面板说明:

中国总代理: 深圳市朗普电子科技有限公司
 TEL: 0755-88851600 (直线) 0755-83980158 FAX: 0755-88850515
 网址 www.17Lp.com 邮箱: df@17Lp.com

后面板具有：电源插座、保险丝座、铭牌。

1.5 工作环境

仪器基本可适用于任何环境工作，仪器及测试线应远离强电磁场，以免影响正常测试。推荐仪器在 20℃（±5℃）清洁的环境中工作。

第二章 操作说明

2.1 出品告之

- 2.1.1 仪器开箱后，按照仪器装箱单，检查是否相符。
- 2.1.2 在对仪器进行操作前，首先应详细阅读本说明书，或在对本仪器熟悉的人员指导下进行操作，以免产生误操作。
- 2.1.3 电源输入相线 L，零线 N 应与本仪器电源插头上标志的相线、零线相同。
- 2.1.4 将测试所用夹具或测试电缆连接于本仪器前面板标志为 Hpot、Hcur、Lpot、Lcur 四个测试端上。使用测试电缆时，应将 Hpot 与 Hcur、Lpot 与 Lcur 短接。对具有屏蔽外壳的被测件，应把屏蔽层与仪器地“ \perp ”相连。
- 2.1.5 仪器应在技术指标规定的环境中工作，仪器特别是连接试件的测试导线应远离强电磁场，以免对测量产生干扰。
- 2.1.6 仪器测试完毕或排除故障需打开仪器时，应将电源开关置于 OFF 位置并拨下电源插头。
- 2.1.7 仪器测试夹具或测试电缆应保持清洁，以保证试件接触良好，夹具簧片调整至适当的松紧程度。

2.2 操作步骤

2.2.1 电源

插上电源插头，将面板电源开关按至 ON，显示窗口应有不断反滚的数字显示，否则重新启动电源。

开机后，仪器功能指示于上次设定状态。（因为仪器具备数据，状态掉电保护功能），如开机后仪器功能显示不正常（例：显示 | | | | | 或数据不对等），请参阅 § 1.3.7 章节处理。

预热 30 分钟，待机内达到热平衡后，进行正常测试。

2.2.2 连接被测器件

根据实测试件，选用合适之测试夹具或测试电缆。选用测试电缆应保证 Hpot、Hcur 和 Lpot、Lcur 分别在末端短接。被测试件引线应清洁，与测试端保持良好接触。

2.2.3 测量条件

仪器开机后应根据被测件要求选择相应测量条件。

2.2.3.1 频率：

使用者应根据被测件的测试标准或使用要求按频率键，选择相应的测量频率，可选择 100z、1kHz、10kHz 三个频率。

在本仪器中，采用串联或并联两种等效方式输出结果。等效方式由等效键转换得到。

2.2.3.2 显示、量程和量程锁定

L、R、C 进行选择。

仪器以五位数值显示主参数，使用参数键选择 L、C、R，单位如下：

L: μ H、mH、H

C: pF、nF、 μ F

R: Ω 、K Ω 、M Ω

本仪器共分五个量程，五个高精密度电阻依次对应于各个量程，不同量程决定了不同的测试范围，所有量程构成了仪器完整的测试范围。仪器使用“锁定”键处于锁定时可使量程固定。量程锁定推荐在同规格元件批量测试时使用。

量程键处于自动状态，使用者将试件插入后所获得的测量值并不直接送显示，而是首先判断该此测量是否选择了最佳量程，当在最佳量程时才将数据送至显示器显示。在此状态最多可能需三次才能完成一次测量。

当量程处于锁定状态时，仪器量程锁定于当前，此时，仪器测试速度为最快 8 次/秒，仪器不进行量程选择，可提高机内继电器使用寿命，降低仪器故障率。

使用量程锁定功能应首先将一需批量测试元件中的一只合格品插入测试夹具，在自动测试状态下，待数据稳定无误后按量程键，使“锁定”灯亮，设定便完成了。

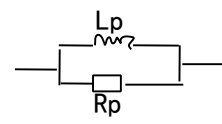
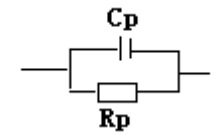
2.2.2.3 等效方式

实际电感、电容、电阻并非理想的电抗或电阻元件，而是以串联或并联形式呈现为一个复阻抗元件，本仪器根据串联或并联等效电路来计算其所需值，不同等效电路将得到不同的结果。其不同性取决于不同的元件。

一般地，对于低值阻抗元件（基本是高值电容和低值电感）使用串联等效电路。反之，对于高值阻抗元件（基本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而决定其等效电路，如对电容器，用于电源滤波时使用串联等效电路，而用于 LC 振荡电路时使用并联等效电路。

两种等效电路可通过一定的公式转换，如下图所示，而对于 Q 和 D 则无论何种方式均是相同的。

电路形式	损耗 D	等效方式转换
	$D=2\pi fLp/Rp=1/Q$	$Ls=Lp/(1+D^2)$ $Rs=LpD^2/(1+D^2)$
	$D=1/2\pi fCpRp=1/Q$	$Cs=(1+D^2)Cp$ $Rs=RpD^2/(1+D^2)$

这里，S 为串联，P 为并联

$$Q=Xs/Rs, D=Rs/Xs, Xs=1/2\pi fCs$$

2.2.3.4 清零功能

本仪器通过对存在于测试电缆或测试夹具上的杂散电阻清除以提高测试精度，这些阻抗以串联或并联形式叠加在被测器件上，清“0”功能便是将这些参数测量出来，并将其存储于仪器中，在元件测量时自动将其减掉，从而保证仪器测试的准确性。

仪器清“0”包括两种清“0”校准，短路清“0”和开路清“0”。测电容时，先将夹具或电缆开路，按方式键使“清零”灯亮；测电阻、电感时，用短、粗裸体导线短路夹具或测试电缆短路，按方式键，使“清零”灯亮。

本仪器可同时存放三组不同的清“0”参数，即三种频率各一种，相互并不干扰，仪器在不同频率下其分布参数是不同的，因此，在一种频率下清“0”后转换至另一频率时需重新清“0”。若某种频率以前已清“0”，则无需再次进行。

掉电保护功能保证以前清“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）。

2.2.3.5 电压调整功能

仪器在测量时，可根据情况调整测试电平，范围 0.1~1.0V

第三章 工作原理

3.1 引言

3.1.1 V—I 阻抗测试法

本仪器采用如图 3—1 所示 V—I（电压—电流）法进行阻抗测量，进行测试时，被测元件可采用串联等效方式，串联与并联方式之转换关系参见 2.2.3.3

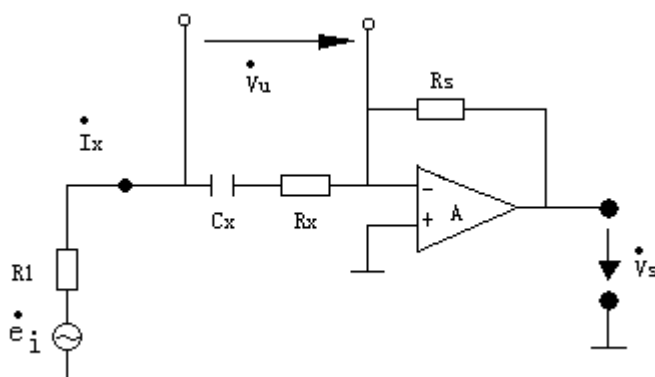


图 3-1 V-I 法阻抗测量原理图

V—I 阻抗测量简单来说便是根据欧姆定律来实现的。对于一个被测元件来说，包括电阻部分和电抗部分，因此是一个复阻抗元件，测试原理以向量形式描述如下。

图 3—1 中 E_i 为信号源， V_u 为加于被测元件 Z_x 的两端电压， V_s 为放大器 A 之输出， R_1 为限流电阻，其作用为限制信号源输出电流不至过大而使运放 A 稳定工作。 I_x 为通过 Z_x 之电流， R_s 为精密电阻。在本仪器中共有五个。

设被测试件为串联形式，其阻抗 Z_x 可表为：

$$Z_x = R_x + jX_x \quad (3-1)$$

根据欧姆定律得：

$$Z_x = V_u / I_x \quad (3-2)$$

放大器输出 V_s 可由下式 3—3 表示：

$$I_x = -V_s / R_s \quad (3-3)$$

式 3—3 代入 3—2 得：

$$Z_x = -V_u \cdot R_s / V_s \quad (3-4)$$

设 V_u 、 V_s 由下述向量形式表示：

$$V_u = V_0 + jV_1 \quad (3-5)$$

$$V_s = V_2 + jV_3$$

式 3—5 代入 3—4 得：

$$Z_x = - (V_0 V_2 + V_1 V_3) R_s / (V_2^2 + V_3^2) \quad (3-6)$$

$$+j[(V_0V_3 - V_1V_2) R_s / (V_2^2 + V_3^2)]$$

由式 3—1、3—6 可得:

$$R_x = -(V_0V_2 + V_1V_3) R_s / (V_2^2 + V_3^2) \quad (3-7)$$

$$X_x = (V_0V_3 - V_1V_2) R_s / (V_2^2 + V_3^2) \quad (3-8)$$

阻抗 $|Z_x|$ 计算为:

$$|Z_x| = \sqrt{R_x^2 + X_x^2} \quad (3-9)$$

若被测试件为并联形式, 其导纳可表为:

$$Y_x = G_x + jB_x$$

根据上述方法可得到:

$$G_x = -(V_0V_2 + V_1V_3) / [R_s (V_2^2 + V_3^2)] \quad (3-11)$$

$$B_x = (V_1V_2 - V_0V_3) / [R_s (V_2^2 + V_3^2)] \quad (3-12)$$

若被测试件为电容器, 则根据式 (3—8) 和 (3—12) 得到其容量表达式为:

$$C_s = (V_2^2 + V_3^2) / [2\pi f (V_1V_2 - V_0V_3) R_s] \quad (3-13)$$

$$C_p = (V_1V_2 - V_0V_3) / [2\pi f R_s (V_2^2 + V_3^2)] \quad (3-14)$$

两者的损耗角正切值 D 为:

$$D = R_x / |X_x| = G_x / B_x = (V_0V_2 + V_1V_3) / (V_0V_3 - V_1V_2) \quad (3-15)$$

根据 C_s 、 C_p 、 D 可以验证 2.2.3.3 电容器并联等效方式的转换关系。

电感器的计算公式这里不再叙述, 用户可自行推导。

由式 3—13, 3—14, 3—15 可知, C_s 、 C_p 、 D_x 及其它参数的测试精度取决于:

- 试信号频率 f 之精度 (本仪器为 0.02%)
- 准电阻 R_s 之精度 (本仪器为 0.02%)

电压 V_u 电流 V_s 之实、虚部分量 V_0 、 V_1 、 V_2 、 V_3 之测试量精度 (本仪器 A/D 分频率为 26 比特)。 V_0 、 V_1 、 V_2 、 V_3 由鉴相器检出后经 A/D 转换为数字信号, 8031 计算后获得所需测量值。

3.1.2 五端测量消除误差简介

当前精密电桥均采用五端测量法, 这种方法可有效地消除测试引线电阻及某些分布参数对实际测量的影响。所谓五端, 主要指加于被测元件的信号激励高、低端 (H_{cur} 、 L_{cur}), 信号取样高、低端 (H_{pot} 、 L_{pot}) 及上述四端引线之屏蔽层, 屏蔽地与仪器地线相连, 为仪器引出之接地端 “ \perp ”, 以电容测量为 2 例, 其连接方法如图 3—2 所示。

图 3—2 中, V_1 、 V_2 为运放 A1 输入保护二极管, C 为防止自激的消振电容。

图 3—3 中, AB 表示 H_{pot} 试线, CD 为 L_{pot} 测试线, BE 为 H_{cur} 测试线, CF 为 L_{cur} 测试线, 各线上均存在一定引线电阻, 令为 r_{AB} 、 r_{CD} 、 r_{BE} 、 r_{CF} 。由于 A2、A3 均为高输入阻抗运放, 其输入电流很小 (nA 级), 则 r_{BE} 、 r_{CF} 之流过电流很小, 可忽略不计, 则 V_u 准确反应了加于 C_x 上之电压, 同时流过 C_x 上电流完全流经精密量程电阻 R_s , 其 A1 输出 V_s 即为流过 C_x 上电流 I_x 在 R_s 上产生的压降。

对 r_{AB} 、 r_{CD} , 其与 R_1 、 C_x 串联, 可与 R_1 合并称为 $R_1' = R_1 + r_{AB} + r_{CD}$, 由 3.1.1 可知 R_1' 与测量结果无影响。

由上述分析, 四端 (H_{pot} 、 L_{pot} 、 L_{cur} 、 H_{cur}) 测量有效地消除了引线电阻 r_{AB} 、 r_{CD} 对测试结果的影响。引线电阻对电容测试的影响在大容量测试时其损耗变化将明显地反映出来。例如, $C=100\mu F$, $D=0.0025$ 的电容器, 其等效串联电阻仅为 $4m\Omega$, 也就是说, 若测试线上电阻为 $4m\Omega$, 则实际测出损耗将为 0.0050, 四端测量极好的弥补了这种缺陷。

警告: 在大电容或小电感测试时应使测试端保持良好的接触。

对每根测试导线来说, 其终端 B、C 还存在着等效对地分布电容, 各导线加接屏蔽后, 可将这些分布电容有效地屏蔽。

在测量时，B、C端还存在着一个与 C_x 相并联的分布参数，若呈容性称为电容 C_0 ， C_0 的存在一般无法通过接线方法的改变完全消除，由于微处理器的使用，使 C_0 的消除得以方便地解决。具体方法简述如下：首先在不接 C_x 的情况下，仪器进行测试，其测得即为 C_0 ，在接上 C_x 后，其测试结果应为： $C_0' = C_x + C_0$ ， μP 仅需执行 $C_x - C_0$ 操作，便得 C_x 值，此便为本仪器开路校正原理，仪器的短路校准即为将测试端接触电阻测出后消除。使用方法详见 2.2.3.4。

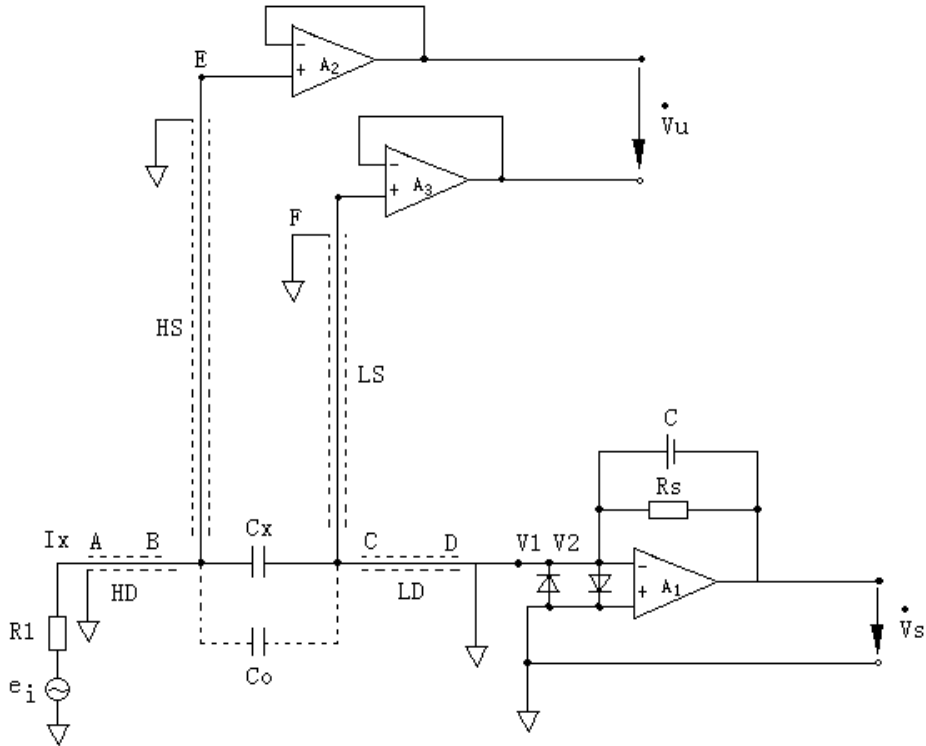


图 3

—2 五端测量原理

3.2 仪器框图简述

图 3—3 为 JS2810 系列型 LCR 数字电桥原理框图。

89C52 微处理器是仪器所有操作命令的中心，它从面板上获得输入参数以完成所有测量时序。它还将所得测量值按一定公式计算并将之送至显示器显示。

CC2812 之工作从 7.68MHz 晶振开始,此时钟提供频率基准及其它同步信号和 A/D 计数时钟等。由分频获得的频率控制信号为倍频形式的地址选择信号 (2^0 、 2^1F 、……、 2^6F , F 为测试信号频率), 此信号送入正弦波产生器获得频率一定的阶梯形正弦波, 经电平转换后由低通滤波器滤波并功率放大后加至被测试件 Z_x 上。流过 Z_x 上的电流信号经量程电阻 R_s 转换为反映电流信号的电压输出 V_s (以下简称电流信号), 差放在 89C52 控制下依次测量加在 C_x 上之两种信号 V_u 和 V_s , 然后将信号送至鉴相器, 在 89C52 控制下与一个称之为鉴相参考信号进行乘法型鉴相, 鉴相器的输出为四组不同参考相位的 DC 鉴相输出, 分别为 (参见式 3—5):

- V_0 : V_u 之 0° 鉴相输出 (V_u 实部)
- V_1 : V_u 之 90° 鉴相输出 (V_u 虚部)
- V_2 : V_s 之 0° 鉴相输出 (V_s 实部)
- V_3 : V_s 之 90° 鉴相输出 (V_s 虚部)

这些信号分别经 A/D 转换为数字量, 输入 89C52 后按照要求计算得到所需参数最终将计算结果在显示器上显示。

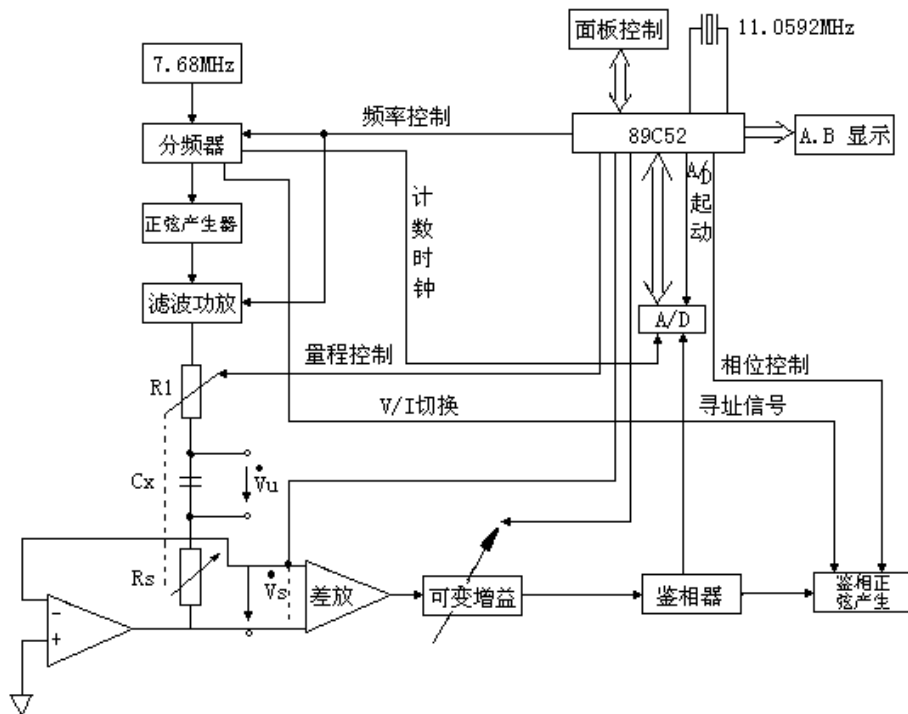


图 3-3 仪器框图

第四章 维护及性能检查

4.1 用户维修

4.1.1 警告

4.1.1.1 本仪器维修需有一定维修经验的专业人员进行维修。

4.1.1.2 维修时请不要擅自更换仪器内部的标准频率和电阻器件，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。

4.1.1.3 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。

4.1.2 仪器性能检查

4.1.2.1 测试端不接电缆和被测试的情况下，显示置于 C，则起始容量读数一般应小于 2.0pF。且 A 窗口数据跳动一般不超过 ±5 个字

4.1.2.2 按各功能键，仪器功能应能准确改变，拨盘数据输入准确。

4.1.2.3 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%	<.0010	10kHz
云母	CY 型	1nF	0.1%	<.0010	1、10kHz
聚苯乙烯	CB 型	10nF	0.1%	<.0010	1、10kHz
聚苯乙烯	CB 型	0.1 μ F	0.1%	<.0010	1、10kHz
聚丙烯	CBB	1 μ F	0.1%	<.0010	1、1kHz
聚丙烯	CBB	10 μ F	0.1%	<.0010	100Hz、1kHz

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。

4.1.2.4 数据有效性

根据仪器显示数据的跳动情况检查仪器的正常与否是用户经常采用的方法之一，但应遵循以下几个原则：

a: 需在开机预热十分钟后进行观察。

b: 选择测量的电容器或电阻器应是稳定的，切忌使用电解、瓷介、纸介等类型电容或炭膜电阻，尽量使用 CB 型、CBB 型、CY 型电容器。使用标准电容器最好。

c: 跳动数字范围的判定，本仪器的尾数跳动范围以及精度的三分之一为允许范围（被测电容器是稳定的）。

例 1kHz 时测 0.1 μ F 电容，查其允许误差为 ±0.1%，其允许跳动的范围为 ±2~3 个字。其数字可在 99.97~100.03 间。

又如：1kHz 时 1000 μ F 电容器，查其精度为 1%，则可跳动的范围为 996.6~1003.3 μ F 间。

4.1.3 维修步骤

4.1.3.1 开机无显示，检查有无供电电源、插座是否松动、保险丝是否完好等。

4.1.3.2 开机在显示置于“C”灯亮时，如左窗口数据乱跳、无显示或出现“| | | | |”等错误状态，首先检查测试电缆每根芯线是否已与屏蔽网线短路或测试端是否与测试夹开路。

4.1.3.3 以上检查均正常后，请再参照本说明书 § 1.4.7 章节操作一次。

4.1.3.4 故障仍不能排除，请与本公司电话联系：025—66869402 8561659

第五章 成套及保修

5.1 成套

仪器出厂时应具备以下几项内容

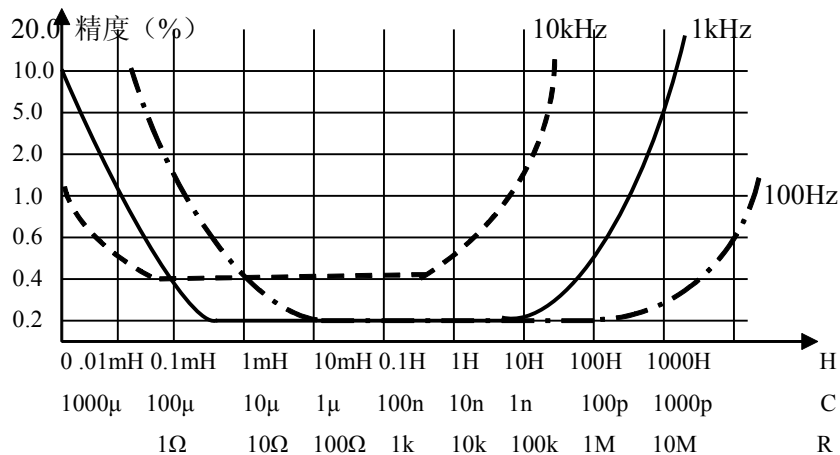
- a, CC2812 LCR 自动测量仪
- b, CC3800 四端 BNC 测试线
- c, 电源线
- d, 使用说明书
- e, 产品合格证
- f, 测试报告
- g, 装箱单

用户收到仪器后，开箱检查应对上述内容核对，若发现遗漏请立即与本公司或经营单位联系。

5.2 保修

保修期：使用单位从本公司购买仪器者，自公司发运日期计算，自经营部门购买者，自经营部门发运日期起计算，保修期两年。保修时应出具该仪器保修卡。保修期内，由于使用者操作不当而损坏的，应收部分费用。

测量范围: **0.01 Ω ~ 99.99M Ω**
0.01 μ H ~ 9999H
0.01pF ~ 9999 μ F



参数值精度曲线

南京长创科技有限公司

E-mail: njcck@njcck.com

中国总代理: 深圳市朗普电子科技有限公司
 TEL: 0755-88851600 (直线) 0755-83980158 FAX: 0755-88850515
 网址: www.17Lp.com 邮箱: df@17Lp.com