

## 第一章 概述

### 1.1 引言

YD261X 系列型电容测量仪是常州市扬子电子有限公司研制出品,是以微处理技术为基础的自动测量电容量 C、损耗角正切值 D 的智能化元件参数测量仪。其工作稳定可靠,操作简便,能直读容量和损耗,且采用了独特的抗电冲击保护电路和大量进口名牌元器件,使仪器的整机可靠性大大提高。

本仪器采用国外高精度电桥的测量原理和以微处理技术为基础,内部测试单元主要由正弦信号发生器、精密量程电阻、鉴相器和高精度 A/D 转换器组成。仪器的所有控制、测量、计算和显示均在 MPU 的控制下进行。这种构成使仪器达到了精度高、量程宽、速度快、稳定性好的特点。而其 0.1% 的基本精度和高分辨率的显示对于元件的质量和可靠性的提高将有莫大的帮助。本仪器可广泛用于工厂、院校、研究所、计量质检部门等对电容器作高精度测量、批量分选等方面的需要。

YD261X 系列型电容测量仪突出了其简单实用的分选功能(即:通过判别测出值与设定容量标称值的百分比误差 $\Delta\%$ 来实现),能根据电容标称值预置百分比偏差,并具有一档容量(2612 系列三档容量,三档电阻)合格 LED 指示和一档损耗不合格(DNG)LED 指示的分选功能。而且这种功能的参数设值简单易行,结果指示直观,同时,可以选择讯响以供辨别。

本系列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,可通过仪器的校准功能将存在于测试端的杂散电抗和引线电阻进行清“0”。仪器外观新颖、美观、素雅、大方,各种状态、参数均可在面板上读出而不致混淆,C 为五位读数,D 为四位读数。

仪器提供有通用测量夹具和五端测量电缆各一付供用户选择。

本说明书叙述了 YD2616 型,2612A 型电容测试的指标、操作、维护及简要的工作原理,其它 YD2616A、YD2616B、2612B 型参照使用。

### 1.2 主要技术指标

#### 1.2.1 测量参数

电容量 C、损耗角正切值 D。2612 型还具有电阻 R, Q 值品质因数测量。

#### 1.2.2 测量频率

YD2616 型: 100Hz $\pm$ 0.02%;

YD2616A 型: 1kHz $\pm$ 0.02%;

YD2616B 型: 10kHz $\pm$ 0.02%。

YD2612A 型: 100Hz、1kHz、10kHz $\pm$ 0.02%。

YD2612B 型: 100Hz、1kHz $\pm$ 0.02%。

#### 1.2.3 测量范围

频率	测量范围
100Hz	1pF~99999 $\mu$ F
1kHz	0.1pF~9999.9 $\mu$ F
10kHz	0.01pF~99.99 $\mu$ F
D	0.0001~9.999

#### 1.2.4 测量精度

地址: 广东省深圳市福田区深南中路南光捷佳大厦 1402 室

TEL: 0755-88851600 83980158 83986300 83047415

FAX: 0755-88850515 83047419 E-mail: Lp@df17.com

[Http://www.17lp.com](http://www.17lp.com) [www.lp-17.com/](http://www.lp-17.com/) [www.1718sz.com](http://www.1718sz.com) [www.df17.com](http://www.df17.com)

频率	C 测量精度	D 测量精度
100Hz	$\pm[1\text{pF}+0.1\%+(1+10000\text{pF}/C_x+C_x/1000\ \mu\text{F})](1+D_x)$	$\pm 0.0010(1+D_x^2)$
1kHz	$\pm[0.1\text{pF}+0.1\%+(1+100\text{pF}/C_x+C_x/100\ \mu\text{F})](1+D_x)$	$\pm 0.0010(1+D_x^2)$
10kHz	$\pm[0.01\text{pF}+0.2\%+(1+20\text{pF}/C_x+C_x/4\ \mu\text{F})](1+D_x)$	$\pm 0.0020(1+D_x^2)$

1.2.5 信号电平  $V_{rms}$ (有效值):  $0.3\text{V} \pm 10\%$ 。

1.2.6 测试速度: 约 8 次/秒。

1.2.7 设置范围 (拨盘开关)

- 标称电容量:  $1\text{pF} \sim 99000\ \mu\text{F}$  (2616 系列)、 $1\text{pF} \sim 999000\ \mu\text{F}$  (2612 系列)。
- 百分比误差极值:  $-99.9\% \sim 99.9\%$  (2616 系列)、 $-99.99\% \sim 99.99\%$  (2612 系列)。
- 损耗极值  $0.001 \sim 0.9990$  (2616 系列)、 $0.001 \sim 0.9999$  (2612 系列)。

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

1.2.9 电源电压:

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

功耗:  $< 30\text{W}$

1.2.10 体积和重量

外形体积:  $350 \times 300 \times 100\text{mm}$

重量: 约 5kg

## 1. 3 主要功能

1.3.1 显示

主参数容量直读五位, 在此方式下仪器进行自动量程选择; 容量百分比误差 ( $\Delta\%$ ) 方式, 在此方式下仪器量程由拨盘开关所设置的标称电容量决定。四位副参数 (损耗) D。

1.3.2 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, 以提高测试速度。

1.3.3 清“0”(校准): 仪器具有开路清“0”功能, 将测试线上的引线电阻和杂散电抗在测量的输出结果中自动清除。

1.3.4 分选功能: 在 ( $\Delta\%$ ) 下仪器可以进行分选, 并将分选结果输出显示。

- 一档主参数合格指示, 表为 CG, LED 指示;
- 一档副参数不合格指示, 表为 DNG, LED 指示;
- CG, DNG 通过时蜂鸣器发出声音信号 (可开/关)。

1.3.5 掉电保护功能

仪器上加装有掉电保护装置, 切断电源后能有效保护仪器内部设置和清“0”参数。

警告: 如一旦仪器开机后工作不正常 (例: 窗口显示或测试数据不对等), 请关机后先按住任一个键 (例: “显示”键), 然后打开电源开关, 仪器将自行修正, 恢复正常工作, 工作状态分选数据请重新设置。

1.3.6 带电电容冲击保护

仪器具有专门设计的抗击电路, 使由于带电电容对仪器的损坏大大降低。

如下表所示:

电压 (V)	电容 ( $C_{max}$ )
1kV	$0 \sim 2\ \mu\text{F}$
400V	$20\text{F}\ \mu$
125V	$200\ \mu\text{F}$
40V	$2000\ \mu\text{F}$

地址: 广东省深圳市福田区深南中路南光捷佳大厦 1402 室

TEL: 0755-88851600 83980158 83986300 83047415

FAX: 0755-88850515 83047419 E-mail: Lp@df17.com

<http://www.17lp.com> [www.lp-17.com/](http://www.lp-17.com/) [www.1718sz.com](http://www.1718sz.com) [www.df17.com](http://www.df17.com)

12.5V	20000 $\mu$ 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损坏,请不要超出  $C_{max}-V$  要求,在测试过程中,请尽可能对电容先放电后再加到仪器测试端测试。

## 1. 4 仪器前后面板说明

### 1.4.1 前面板说明

序号	名称	说明	功能
1	商标、型号		
2	主参数显示	五位数字显示	显示容量 C 或百分比误差 $\Delta\%$
3	主参数指示	三只 LED 指示	指示当前测量电容量单位(pF、nF、 $\mu$ F)
4	副参数显示	四位数字显示	显示损耗值 D
5	LED	分别指示 DNG、CG、超、欠	$\Delta\%$ 时,根据挡限设置指示分选主参数合格 CG,副参数不合格 DNG 指示。“超”即超量程,“欠”即欠量程,当在分选量程锁定时,被测电容容量不在该量程范围内,高于为“超”、低于为“欠”,并用指示灯指示出来。
6	拨盘开关	BCD 码和“+、-”码拨盘开关	在 $\Delta\%$ 时作标称量预置表示为 $m \times 10^n$ pF,挡限设置时作挡限设置
7	设置键	设置与检查各挡分选极限	检查分选极限值,将相应极限值在显示 A 上显示。
8	进入键	输入分挡极限	设置分挡极限时,选择相应挡极值,而拨盘开关按至所需值并按此键则将所设定的值输入仪器,并在显示器上回显。
9	方式键	校测方式选择键	测电容时,测试夹具或测试电缆开路,按一下“方式”键,“校测”灯亮,每次测试时自动扣去底数。
10	显示键	选择 C 或 $\Delta\%$ 显示	C: A 显示结果为直接主参数值(直接测量值); $\Delta\%$ : A 显示结果为标称值的百分比误差。
11	量程键	量程保持键	此时仪器处于锁定状态,仪器测试速度最高。
12	讯响键	讯响开关	按一次,“ON”灯亮,测试元件合格,讯响器鸣叫,其他状态不鸣叫;再按一次,切断讯响器
13	电源开关		按下电源接通,弹开电源断开。
14	接地端	接地线端	用于被测元件之屏蔽地。
15	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
16	厂名		

### 1.4.2 后面板说明

后面板有:电源插座、保险丝座、铭牌。

### 1.5 工作环境

仪器基本可在任何环境下工作,仪器及测试线应远离强磁场,以免影响正常测试。

## 第二章 操作说明

### 1. 1 警告

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,以免产生误操作。

2.1.3 电源输入相线 L,零线 N 应与仪器电源插头上标志的相线、零线相同。

2.1.4 将测试夹具或测试电缆连接于本仪器前面板标志为 HD、HS、LS、LD 四个测试端。

2.1.5 仪器应在技术指标规定的环境中工作,仪器特别是连接被测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 位置并拔下电源插头。

2.1.7 仪器测试夹具或测试电缆应保持清洁,以保证被测件接触良好,夹具簧片应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,请参阅 1.3.5 章节处理。预热 10 分钟,待机内达到平衡后,进行正常测试。

#### 2.2.2 连接被测件

根据被测件,选用适合的测试电缆,选用测试电缆应保证:HD、HS 和 LD、LS 分别在末端短接。被测试件引线应清洁,与测试端良好接触。

#### 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 显示、量程和量程保持

直读 C 和  $\Delta\%$  由显示键进行选择。仪器以五位数值显示参数 C,其单位如下:

C: pF、nF、 $\mu$ F

在  $\Delta\%$  方式,仪器可同时进行分选,指示有关分选功能详见 2.2.4。

在  $\Delta\%$  进行测试时,拨盘数据即为主参数标称值( $m \times 10^n$  pF),单位为 pF。

本仪器共分五个量程,五个高精度电阻依此对应于各个量程,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。仪器使用量程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,使用者将被测件插入夹具或电缆后所得的测量值并不直接送显示,而是首先判断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。

当量程键处于锁定状态时仪器量程锁定于当前量程,当量程锁定时,仪器测试速度约 8 次/秒,仪器不进行量程选择,这样可提高测试速度及机内继电器的使用寿命,从

地址:广东省深圳市福田区深南中路南光捷佳大厦 1402 室

TEL: 0755-88851600 83980158 83986300 83047415

FAX: 0755-88850515 83047419 E-mail: Lp@df17.com

[Http://www.17lp.com](http://www.17lp.com) [www.lp-17.com/](http://www.lp-17.com/) [www.1718sz.com](http://www.1718sz.com) [www.df17.com](http://www.df17.com)

而降低仪器故障率。

使用量程键应首先见同一批量的某个被测件插入测试夹具或测试电缆,待数据稳定无误后按“量程”键,当量程“锁定”灯亮时,设定便完毕。

#### 2.2.3.2 “校测”方式(清“0”功能)

本仪器通过对存于测试电缆或测试夹具上的杂散电抗的清除来提高测试精度,这些电抗以串联或并联的形式叠加在被测件上,清“0”功能便是将这些参数测量出来,将其存储于仪器中,元件测量时自动将其减掉,从而保证仪器测试时的准确性。

测电容时,仪器清“0”校准为开路清“0”。方法:先将夹具或电缆开路,按方式键待“校测”灯亮便完成清“0”设置。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”在重新开机后仍然有效,若环境条件(如:温度、湿度、电磁场等)

变化较大则应重新清“0”。

#### 2.2.4 分选功能

2.2.4.1 在元器件生产和批量进货时常常对大量同规格电容进行测试,以判断该批元器件的质量情况。在这种情况下无需知道元件的具体数据,而仅需得知其参数是否在某一特定的精度允许范围内即可。此项对于仪器的要求便是能快速简便地获得所需分选结果。

2.2.4.2 仪器提供的分选功能包括一档主参数合格挡(CG)和一档副参数不合格挡(DNG),CG包括两个极限,称为上极限 $X^-$ 和下极限 $X_+$ ,DNG仅有上极限 $0^-$ 。当DNG有效(DNG灯亮),则判别流程中封锁CG信号;仅当CG灯亮时,DNG灯不亮时,分选输出有效,蜂鸣器才会鸣叫(讯响ON时)。

在 $\Delta\%$ 进行测量分选时,仪器的量程由拨盘设定的标称值来决定,当被测件超过该量程范围内时,则“超”、量程指示灯亮;当被测件低于该量程范围内时,则“欠”、量程指示灯亮。此时测量精度将随“超”、“欠”的程度有相应的下降。

分选在仪器工作于 $\Delta\%$ 状态时有效,合格挡极限应满足 $X^- \geq X \geq X_+$ 。

在挡限设置状态拨盘开关数据所的分选极限值为百分比形式。

副参数极值设置为绝对值,符号位无效,范围为0~0.999。

因此在本仪器中,拨盘数值具有三种不同的表示含义,在 $\Delta\%$ 测量状态时表征为主参数标称值,在主参数极值设置状态时表征为上述之百分比形式,在副参数状态时表征为绝对值形式。

#### 2.2.4.3 极限输入步骤

极值输入在任何测量状态下均可进行。

SETP1: 按“设置”键,显示器A显示最近一次损耗D的上极值设置值(如果开机后被清除,则显示“0.0000”),显示器B显示 $0^-$ 。

SETP2: 若需改变原有的设置可将拨盘拨至所需D极值,按“进入”键,显示器A显示拨盘数据,约2秒后,显示A显示电容CG的原先上极值 $CG^-$ (如果开机后被清除,则显示“0.00”),显示B显示 $1^-$ 。

SETP3: 若需改变原有的设置可将拨盘拨至所需CG极值,按“进入”键,显示器A显示拨盘数据,约2秒后,显示A显示电容CG的原先上极值 $G1_+$ (如果开机后被清除,则显示“0.00”),显示B显示 $1_+$ 。

SETP4: 若需改变原有的设置可将拨盘拨至所需CG下极值,按“进入”键,显示

地址: 广东省深圳市福田区深南中路南光捷佳大厦 1402 室

TEL: 0755-88851600 83980158 83986300 83047415

FAX: 0755-88850515 83047419 E-mail: Lp@df17.com

[Http://www.17lp.com](http://www.17lp.com) [www.lp-17.com/](http://www.lp-17.com/) [www.1718sz.com](http://www.1718sz.com) [www.df17.com](http://www.df17.com)

器 A 显示拨盘数据, 约 2 秒后, 推出设置状态, 进入测量状态, 显示数据不断变化。

SETP5: 在设置状态, 按其他键无效, 只有设置完毕或连续按“设置”键退出。连续按“设置”键, 还可检查 D 极值与 CG 的百分比极值。

### 2.2.5 极值输入实例

以下举一例说明极值输入方法:

若需对标称值为  $0.22\ \mu\text{F}$  的电容进行分选测试, 其极值为:

D<sup>-</sup>: 0.006;

CG:  $\pm 5\% \sim -5\%$ ;

仪器内原有极值为 CG:  $\pm 8\%$ ; D<sup>-</sup>: 0.010。

操作步骤如下:

SETP1: 按“设置”键, 显示器 A 显示为 0.0100, 显示器 B 显示 0<sup>-</sup>。

SETP2: 拨盘改拨为: 006。

SETP3: 按“进入”键, 显示器 A 显示为 0.0060, 显示器 B 显示 0<sup>-</sup>。二秒后, 显示器 A 显示仪器内原有 CG 的上极限值 8.00, B 显示为 1<sup>-</sup>。

SETP4: 拨盘改拨为: +050。

SETP5: 按“进入”键, 显示器 A 显示为 5.00, 显示器 B 显示 1<sup>-</sup>。二秒后, 显示器 A 显示仪器内原有 CG 的下极限值 -8.00, B 显示为 1<sub>-</sub>。

SETP6: 拨盘改拨为: -050。

SETP7: 按“进入”键, 显示器 A 显示为 -5.00, 显示器 B 显示为 1<sub>-</sub>。二秒后, 退出设置状态, 进入测量状态, 显示数据不断变化。

说明: 如果在设置时与原设定的某挡相同, 可按“设置”键, 跳过某挡极值输入, 而不对原参数极值更改, 并进入下一挡极值设置或退出设置状态, 进入测量状态。

SETP8: 拨盘改拨为 223 ( $223=22 \times 10^4\ \text{pF}=0.22\ \mu\text{F}$ ) 将标称容量设置完毕。

通过上述过程, 将所需各档极值及标称容量设置完毕, 使用者只需插入电容, 观察面板指示灯即可判别档次,  $\Delta\%$  灯亮, 此时显示器 A 显示电容器对于标称容量的百分比误差, 显示器 B 显示损耗值。若将前面板讯响功能打开, 则 CG 信号输出 (DNG 信号无效即灯灭, 蜂鸣器打开) 时, 仪器内部蜂鸣器将发出声响指示。

使用者在更换电容标称值而不改变分选值时, 仅需改变拨盘开关上的标称容量值。

### 第三章 工作原理简介

#### 3.1V-1 法测阻抗原理及计算公式

##### 3.1.1 阻抗法测量原理

本仪器采用如图 3-1 所示 V-1（电压-电流）法进行阻抗测量，对阻抗进行测量时，被测阻抗可采用串联或并联的等效方式，若无选择等效键，其默认值为自动等效方式。

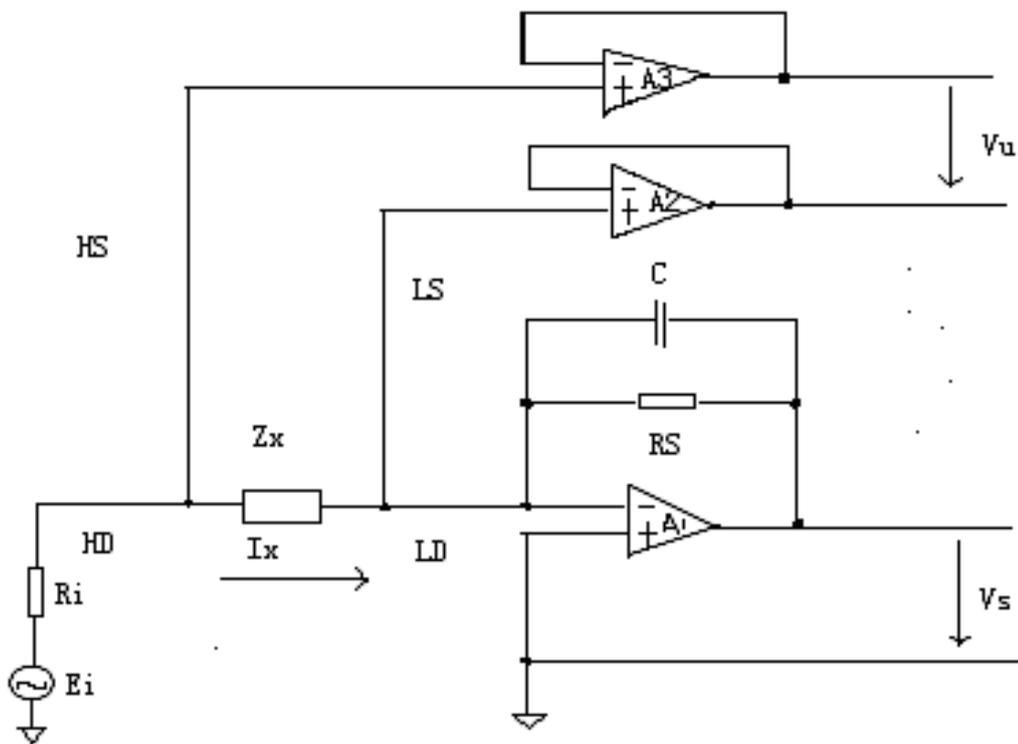


图 3-1V-1 法测量阻抗原理图

上图中  $E_i$  为信号源， $V_u$  为加于被测阻抗  $Z_x$  两端的电压， $V_s$  为运放  $A_1$  之输出（即为流过被测阻抗  $Z_x$  的电流在标准电阻  $R_s$  上反应出的电压）。 $R_i$  为限流电阻，其作用为限制信号源输出电流不至过载而使运放  $A$  稳定工作。 $R_s$  为精密量程电阻，电容  $C$  是防止自激的消振电容。则：

被测阻抗  $Z_x$  在串联等效方式下，根据欧姆定律得：

$$Z_x = V_u / I_x \quad (3-1)$$

运放输出  $V_s$  可由下式 3-2 表示：

$$I_x = -V_s / R_s \quad (3-2)$$

式 3-2 代入式 3-1 得：

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

设  $V_u$ 、 $V_s$  由下述矢量形式表示：

$$\begin{aligned} V_u &= V_o + jV_1 \\ V_s &= V_2 + jV_3 \end{aligned} \quad (3-4)$$

式 3-4 代入式 3-3 得：

$$-[(V_o V_2 + V_1 V_3) / (V_2^2 + V_3^2)] R_s - j[(V_1 V_2 - V_o V_3) / (V_2^2 + V_3^2)] R_s \quad (3-5)$$

当被测阻抗为容抗  $C$  且为串联等效方式时，则：

$$Z_x = R_x + 1/j\omega C_x \quad (3-6)$$

由式 3-5、3-6 可得  $C$  参数在串联方式下的计算公式为：

$$C_x = (1/2\pi f)(V_2^2 + V_3^2) / (V_1 V_2 - V_o V_3) (1/R_s) \quad (3-7)$$

$$D_x = (V_o V_2 + V_o V_3) / (V_o V_3 - V_1 V_2) \quad (3-8)$$

由式 3-7 可知， $C_x$ 、 $D_x$  测试精度取决于：

1. 试信号频率  $f$  之精度（本仪器为 0.02%）。
2. 标准电阻  $R_s$  之精度（本仪器为 0.02%）。
3. 电压  $V_u$  电流  $V_s$  之实虚部分分量  $V_o$ 、 $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$  之测量精度（本仪器 A/D 分辨率为 26 比特）。 $V_o$ 、 $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$  由鉴相器检出后经 A/D 转换器换为数字信号，MPU 获得其值后按 3-7、3-8 计算而得  $C_x$ 、 $D_x$  值。

### 3.1.1 五端测量消除误差简介

当前精密电桥均采用五端测量法，这种方法能有效地消除测试线电阻及某些分布电容对实际测量时的影响。

所谓五端，主要指加于被测电容的信号激励高、低端（HD、HL），信号取样高、低端（HS、LS）及上述四端引线之屏蔽线端，屏蔽地与仪器线路地相连或由仪器地（ $\perp$ ）引出为接地端。

### 3.2 仪器原理简述

本仪器工作原理如下：

8051 微处理器（MPU）是仪器所有操作命令的中心，它完成所有测量时序，还将所得测量值按一定公式计算并将其结果送至显示器显示，同时还可通过设定极值分选，并将分选信号送出指示。

该电桥工作于 7.680MHz 晶振开始，此时钟提供测量频率基准及其他同步信号和 A/D 计数时钟。由分频器获得的频率受控信号为倍频形式的地址选择信号（ $2^\circ F$ 、 $2^1 F$ 、 $\dots$ 、 $2^7 F$ 、 $F$  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正弦波，并经电平变换后由低通滤波器滤波及功率放大后加至被测阻抗  $Z_x$  上。

流过被测阻抗  $Z_x$  上的电流信号  $I_x$  经量程电阻  $R_s$  转换为反映电流信号的电压输出  $V_s$ （以下称之为电流信号）。差放到 MPU 的控制下依此测量加于  $Z_x$  上之两种信号： $V_u$  和  $V_s$ ，并予以一定放大后送至鉴相器，并在 MPU 的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的参考相位的 DC 鉴相输出，分别为（参见式 3-5）：

- $V_o$ ： $V_u$  之  $0^\circ$  鉴相输出（ $V_u$  实部）
- $V_1$ ： $V_u$  之  $90^\circ$  鉴相输出（ $V_u$  虚部）
- $V_2$ ： $V_s$  之  $0^\circ$  鉴相输出（ $V_s$  实部）
- $V_3$ ： $V_s$  之  $90^\circ$  鉴相输出（ $V_s$  虚部）

地址：广东省深圳市福田区深南中路南光捷佳大厦 1402 室

TEL: 0755-88851600 83980158 83986300 83047415

FAX: 0755-88850515 83047419 E-mail: Lp@df17.com

[Http://www.17lp.com](http://www.17lp.com) [www.lp-17.com/](http://www.lp-17.com/) [www.1718sz.com](http://www.1718sz.com) [www.df17.com](http://www.df17.com)

这些信号分别由 A/D 转换为数字量,输入 MPU 后按式 3-7 等计算出各个所需测量参数(如:Cx、Dx)值,并将结果在显示器上显示。

## 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 本仪器维修需要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 由于用户的盲目维修,更换仪器部件,造成仪器重大损失的不在保修范围内,应由用户自行承担维修费用。

### 4.2 仪器性能检查

4.2.1 测试端不接被测件的情况下,显示置于 C,则起始容量读数一般应有一个很小的数值(如: 1.2pF,在 1kHz 时),且很稳定。

4.2.2 按各功能键,仪器功能应能准确改变,拨盘数据输入准确无误。

4.2.3 仪器按正常运行,则仪器内部全部电路已经工作正常;仪器无需重新调校,因为仪器标准频率和标准电阻是很稳定的,根据用户实际情况可用以下器件检查仪器工作情况。选择以下几只电容器(如果不是标准电容器,可用一台完好之电桥先测试一次):

名称	规格	标准值	电容误差	损耗值	适用频率
云母	CY 型	100 pF	0.1 %	< .0010	1 kHz
云母	CY 型	1 nF	0.1 %	< .0010	1,10 kHz
聚苯乙烯	CB 型	10 nF	0.1 %	< .0010	1,10 kHz
聚苯乙烯	CB 型	0.1 $\mu$ F	0.1 %	< .0010	1,10 kHz
聚苯烯	CBB 型	1 $\mu$ F	0.1 %	< .0010	1 kHz
聚苯烯	CBB 型	10 $\mu$ F	0.1 %	< .0010	1 kHz

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。(注意:上表所选择的电容器仅供参考,可根据实际情况选择与之相差不大的电容器。)

#### 4.2.4 数据有效性

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

- 在开机预热 15 分钟后进行观察。
- 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

地址: 广东省深圳市福田区深南中路南光捷佳大厦 1402 室

TEL: 0755-88851600 83980158 83986300 83047415

FAX: 0755-88850515 83047419 E-mail:Lp@df17.com

<http://www.17lp.com> [www.lp-17.com/](http://www.lp-17.com/) [www.1718sz.com](http://www.1718sz.com) [www.df17.com](http://www.df17.com)

炭膜电阻，尽量用 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 $\mu$ F 电容器，查其允许误差为  $\pm 0.1\%$ ，其允许跳动的范围为  $\pm 2 \sim 3$  个字。其数字可在 99.97 ~ 100.03nF 间。又如：1kHz 时测 1000 $\mu$ F 电容器，查其精度为 1%，则可跳动范围为 996.6 ~ 1003.3 $\mu$ F 间。

4.2.5 如开机后测试数据不对或开机显示不正常，请关机后先按住仪器任一操作键（例：“显示”键），不要松手，然后打开电源开关，仪器将清除内部错误数据、状态寄存信息，恢复初始状态，仪器即能正常工作。

4.2.6 在测试完一种规格的元器件，换测其它规格元器件时，如数据误差大，请先解除仪器量程“锁定”状态，切换到量程“自动”选择状态。

## 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：

- |                    |      |
|--------------------|------|
| ① YD2616 系列型数电容测试仪 | 1 台； |
| ② 五端测试电缆           | 1 副； |
| ③ 测试夹具             | 1 只； |
| ④ 三线电源线            | 1 根； |
| ⑤ 1 A 保险丝          | 2 只； |
| ⑥ 使用说明书            | 1 份； |
| ⑦ 产品合格证            | 1 份； |
| ⑧ 测试报告             | 1 份； |
| ⑨ 保修卡              | 1 张。 |

用户收到仪器后，首先开箱检查核对上述内容，若发生遗缺，请立即与本公司或经营部门联系。

### 5.2 保修

保修期：使用单位从本公司购买仪器者，自公司发运日期起计算；自经营部门购买仪器者，自经营部门发运日期起计算，保修期为 18 个月。保修应出具该仪器保修卡，否则为收费修理。申明：保修期内，由于使用者操作不当而损坏仪器者，维修费用由用户承担。



深圳市朗普电子科技有限公司

SHENZHEN LANGPU ELECTRONIC TECH. CO., LTD

---

深圳市朗普电子科技有限公司

---

地址：广东省深圳市福田区深南中路南光捷佳大厦 1402 室

TEL: 0755-88851600 83980158 83986300 83047415

FAX: 0755-88850515 83047419 E-mail: Lp@df17.com

[Http://www.17lp.com](http://www.17lp.com) [www.lp-17.com/](http://www.lp-17.com/) [www.1718sz.com](http://www.1718sz.com) [www.df17.com](http://www.df17.com)