

目录

第 1 章 仪器检查及准备	1
1.1 开箱检查	1
1.2 电源连接	1
1.3 保险丝和拨动开关	1
1.4 环境要求	1
1.5 测试夹具要求	1
1.6 精度保证	1
1.7 其他特性	2
第 2 章 简介	2
2.1 基本操作（请仔细阅读）	2
2.2 数据存储格式	2
第 3 章 功能说明	2
3.1 <测量显示>说明	2
3.3 <测量设置>说明	3
3.4 <系统设置>说明	4
3.5 <通讯设置>说明	4
3.6 <系统信息>说明	4
3.7 <内部文件列表>、<外部文件列表>说明	5
第 4 章 性能参数	6
4.1 测量速度	6
4.2 测试信号频率	6
4.3 测试信号电平	6
4.4 内阻	6
4.5 量程及范围	6
4.6 精度	7
第 5 章 平衡测试和设置	8
5.1 平衡测量	8
5.2 “平衡测量”处可以设置	8
5.3 平衡设置	9
第 6 章 分选接口	9
6.1 接口脚位说明（DB9）	9

第 1 章 仪器检查及准备

本章讲述当您收到仪器后必须进行的一些检查，并且在安装使用仪器之前必须了解和具备的条件。

1.1 开箱检查

- 收到产品如发现包装严重损坏，请先保留，直到产品整机和附件测试正常。
- 检查整机，若发现仪器损坏，请与负责此业务的经销商或本公司联系。
- 检查附件，请根据装箱单检查附件，若发现附件缺失或损坏，请与经销商或我司联系，以维护您的权益。

1.2 电源连接

- (1) 供电电压范围：100 ~ 120 Vac（仪器后面板电源选择成 110V 显示）或 198 ~ 242 Vac（仪器后面板电源选择成 220V 显示）。
- (2) 供电频率范围：47 ~ 63 Hz。
- (3) 供电功率范围：不小于 20 VA。
- (4) 电源输入相线 L、零线 N、地线 E 应与本仪器电源插头相同。
- (5) 本仪器已经经过仔细设计以减少因 AC 电源端输入带来的杂波干扰，然而仍应尽量使其在低噪声的环境中使用，如果无法避免，请安装电源滤波器。

警告：为了防止漏电对仪器或人造成伤害，用户必须保证供电电源的地线可靠 接到大地。

1.3 保险丝和拨动开关

仪器出厂已配备了保险丝，用户应使用本公司配备的保险丝。

警告：上电前应注意你的拨动开关位置是否与供电电压范围符合。

1.4 环境要求

- (1) 请不要在无尘、震动、日光直射、有腐蚀气体等不良环境下使用。
- (2) 仪器长期不使用，请将其放在原始包装箱或相似箱子中储存在温度为 5℃~40℃，相对湿度不大于 85%RH 的通风室内，空气中不应含有腐蚀测量仪的有害杂质，且应避免日光直射。
- (3) 请确保仪器处于良好通风状态下工作，切勿堵塞仪器散热通风孔。
- (4) 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。

1.5 测试夹具要求

请使用本公司配备的测试夹具或测试电缆，仪器测试夹具或测试电缆应保持清洁，被测试器件引脚保持清洁，以保证被测器件与夹具接触良好。将测试夹具或测试电缆连接于本仪器前面板的 Hcur、Hpot、Lpot、Lcur 四个测试端上。对具有屏蔽外壳的被测件，可以把屏蔽层与仪器地“”相连。

用户自制或其他公司的测试夹具或测试电缆可能会导致不正确的测量结果。

1.6 精度保证

- (1) 为保证仪器精确测量，开机预热时间应不少于 20 分钟。
- (2) 请勿频繁开关仪器，以免引起内部数据混乱。
- (3) 正确的开路、短路清零操作。

1.7 其他特性

- (1) 功耗：消耗功耗 $\leq 20\text{VA}$ 。
- (2) 重量：约 2kg

第 2 章 简介

YD2827A+是新一代高精度、强稳定的 LCR 电桥采用了 4.3 寸 480*272TFT 显示屏，可将测试结果清晰的呈现给用户。

该系列仪器高度适用于广大厂家生产及检验。而且该系列仪器拥有多种输出阻抗模式可以适应不同厂家的需求，其卓越的性能可以实现商业标准和军用标准的各种测试（如 IEC 和 MIL）。

2.1 基本操作（请仔细阅读）

1. 方向键，移动光标到需要设置的地方。
2. 软键，用于更改选项。
3. 快捷菜单键：MEAS、SETUP、FILE 分别用于直接选择<测量显示>、<测量设置>、<文件管理>功能页面。
4. LOCK 键：键锁。
5. 数字键：用来输入上、下限或者文件名等操作

2.2 数据存储格式

当您用U盘保存数据时，基本形式如下：

<A>, [, <COMP>]

A,B 为主、副参数测量结果，科学计数法保存。

<COMP>为分选结果，

COMP	分选
0	不合格
1	合格
2	-
3	-
4	-
5	没比较

第 3 章 功能说明

3.1 <测量显示>说明

分选测试界面：

内阻：100		< 测量显示 >		开路：关闭	
触发：手动				短路：关闭	
Cp: 0.0534pF					
D : 0.1913					
△ Cp: - 99.95%		比较: P			
A标称: 100.00pF	A上限: 15.000pF	A下限: 0.0100pF			
模式: ABS	B上限: 0.2000	B下限: 0.0010			
参数 Cp-D	频率 1 kHz	电平 1.00V	量程 自动	速度 中速	

本页面可设定区域如下：

测量显示：此处可快速设置参数、频率、电平、量程、速度。

参数：Cs-D, Cp-D, Ls-Q, Lp-Q, R-X, Zs-r, Ls-Rs;

量程：自动，保持（关联标称值）。

频率：YD2827A+为16个频率点：

50Hz,60Hz,100Hz,120Hz,1kHz,10kHz,20kHz,30kHz,40kHz,50kHz,60kHz,80kHz,100kHz,120kHz,150kHz,200kHz;

速度：快速、中速、慢速。

电平：1V, 0.5V, 0.3V, 0.25V, 0.1V;

内阻：30, 100 欧姆。

触发：内部、手动、外部。

开路：打开、关闭、全频开路、单频开路。

短路：打开、关闭、全频短路、单频短路。

“参数区域”：可设定字体大小，保存数据。

标称：通过数字键输入主参数标称值。

模式：△%，ABS上、下限：通过数字键输入参数上、下限

值。A 为主参数，B 为副参数。当模式为△%时，主参数比较
上限=标称值*（1+A 上限）

主参数比较下限=标称值*（1+A 下限）

当模式为ABS时，主参数比较上限=A 上限

主参数比较下限=A 下限

副参数上、下限与模式无关：

副参数比较上限=B 上限

副参数比较下限=B 下限

3.3 <测量设置>说明



本页面可设定区域如下：

平均次数：1~255。通过数字键输入或软键“加+”“减-”。

合格讯响：关闭、长音、短音、两短音。

失败讯响：关闭、长音、短音、两短音。

触发延时：0~6000ms。通过数字键输入或软键“加+”“减-”。

触发沿：上升沿、下降沿。

分选接口：清除、保持、脉冲。

脉冲宽度：1~1000ms。
自动触发模式：连续、单次。
自动触发 Z<：关闭，或输入阻抗值。

3.4 <系统设置>说明

本页面可设定区域如下：

语言：English、中文。

按键音：打开、关闭。

参数保存：自动保存、自动加载、不保存。

密码：关闭、锁定系统、锁定文件、修改口令、保存到优盘。

参数保存，自动保存指实时保存测量参数的设置，下次开机状态与上次关机时状态一样。自动加载：开机时自动调用最近一次加载过的内部文件。不保存，开机时测量参数为仪器默认配置。

- 密码：

锁定系统：包括文件保护和开机密码。

锁定文件：文件保护。

修改口令：修改密码。出厂默认密码例如：1234。

保存到优盘：将设置的密码保存到优盘，例如密码的文件名为“2827.STA”（由仪器型号决定）。当仪器操作需要输入密码时，可提前将带有密码的优盘插入仪器的 USB 接口，仪器会自动检测密码文件是否有效，从而达到解除密码的目的。

3.5 <通讯设置>说明

本页可设定项如下：

总线模式：RS232C、USBCDC。

波特率：加+、减-（选择 4800、9600、19200、38400、115200）。

数据位：7、8。

停止位：1、2。

奇偶校验：无、奇校验、偶校验。

结束符：LF、CR、LFCR。（对应的 ASCII 码 LF 为 0x0A，CR 为 0x0D）

注：

- 用于 RS232C：波特率、数据位、停止位、奇偶校验
- 结束符：用于仪器向上位机返回资料时的结束符。
- **细命令，请联系销售人员或经销商。**

3.6 <系统信息>说明

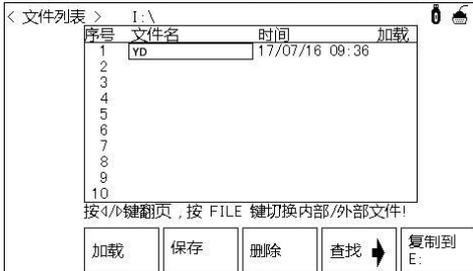
本页面显示仪器身份信息和一些系统功能。

身份信息例如：

- 所属公司：常州市扬子电子有限公司。
- 仪器型号：YD2827A+
- 序列号：Q1-913-00001

- 软件版本号: Ver1.0.0
- 硬件版本号: Ver1.0.0
- 触发信号: 低电平
- 网址http://www.cz-yangzi.com
- 系统功能如下:
- 出厂设定: 仪器返回到出厂状态。
- 固件升级: 对仪器软件进行升级服务。
- 退出: 返回<系统设置>页面。

3.7 <内部文件列表>、<外部文件列表>说明



仪器可以将用户设定的参数以文件的形式存入仪器内部非易失性存储器，当下次要使用相同的设定时，用户无需重新设定这些参数，只需加载相应的文件，就可以得到上次设定的参数。从而大大地节省了用户重复设定参数的时间，提高了生产效率。

按File键可以进入<文件列表>功能页面。再次按File键可切换内部/外部文件。文件操作步骤说明：

- A. 查阅已存在的文件
 - 1) 用上、下按键，可逐个翻看。
 - 2) 用左、右按键，可逐页翻看。
 - 3) 用数字键输入文件对应序号，再按键[ENTER]，可直接翻看所需的文件。
- B. 按照下列步骤将控制设定参数保存到文件。
 - 1) 移动光标至需要保存文件序号处，按动软键区[保存]软键；
 - 2) 继续选择软键区[是]进行下一步操作，选择软键区[否]取消保存操作；
 - 3) 若步骤2)选择[是]，则根据屏幕提示使用数字键输入文件名并确认即可。若该序号处已经存在文件，则可根据屏幕提示覆盖该文件或取消操作。
- C. 按照下列步骤将控制设定参数从文件加载。
 - 1) 按下FILE键，切换到文件管理页面。
 - 2) 在文件列表中将光标移至要加载的文件位置。或直接输入文件序号。
 - 3) 按下加载软键，屏幕将显示下列软键。
 - 4) 按软键是，将当前所选文件被加载，同时返回当前显示页面。
- D. 按照下列步骤复制文件到E（优盘）。
 - 1) 连接优盘
 - 2) 将光标移至需要复制的文件，按软键“复制到E:”。

- 3) 屏幕出现提示“确实要复制到E:吗?”按软键“是”进行下一步。
- 4) 若优盘中有相同文件名的文件,则会提示“文件已存在,需要覆盖吗?”,这时按软键“是”则继续复制直到完成。

第 4 章 性能参数

4.1 测量速度

快速: $\geq 1\text{kHz}$ 时, 30 次/秒;

中速: $\geq 1\text{kHz}$ 时, 10 次/秒;

慢速: $\geq 1\text{kHz}$ 时, 3 次/秒。

4.2 测试信号频率

频率准确度: 0.02%。

4.3 测试信号电平

$\pm 10\% \pm 0.02\text{V}$

4.4 内阻

- $30\ \Omega \pm 5\%$
- $100\ \Omega \pm 5\%$

4.5 量程及范围

注: 当频率 $\geq 20\text{kHz}$ 时, 最大量程为 30 k Ω 。

各量程的有效测量范围如下表所示。

表 4-1 100 Ω 内阻各量程的有效测量范围

序号	量程电阻	有效测量范围
0	100 k Ω	100k Ω -100M Ω
1	30k Ω	30k Ω -100k Ω
2	10 k Ω	10k Ω -30k Ω
3	3k Ω	3k Ω -10k Ω
4	1 k Ω	1k Ω -3k Ω
5	300 Ω	300 Ω -1k Ω
6	100 Ω	50 Ω -300 Ω
7	30 Ω	0 Ω -50 Ω

表 4-2 30 Ω 内阻各量程的有效测量范围

序号	量程电阻	有效测量范围
0	100 k Ω	100k Ω -100M Ω
1	30k Ω	30k Ω -100k Ω
2	10 k Ω	10k Ω -30k Ω
3	3k Ω	3k Ω -10k Ω
4	1 k Ω	1k Ω -3k Ω
5	300 Ω	300 Ω -1k Ω
6	100 Ω	100 Ω -300 Ω
7	30 Ω	15 Ω -100 Ω
8	10 Ω	0 Ω -15 Ω

4.6 精度

C: $ka(1+ Cx/C_{max}+ C_{min}/Cx)(1+Dx)(1+ks+kv+kf)$;

L: $ka(1+ Lx/L_{max}+ L_{min}/Lx)(1+1/Qx)(1+ks+kv+kf)$;

Z: $ka(1+ Zx/Z_{max}+ Z_{min}/Zx)(1+ks+kv+kf)$;

R: $ka(1+ Rx/R_{max}+ R_{min}/Rx)(1+Qx)(1+ks+kv+kf)$;

D: $\pm kb(1+ Zx/Z_{max}+ Z_{min}/Zx)(1+Dx+Dx^2)(1+ks+kv+kf)$;

Q: $\pm kc(1+ Zx/Z_{max}+ Z_{min}/Zx)(Qx+1/Qx)(1+ks+kv+kf)$;

θ (Deg) : $kd(180/\pi)$

注: 1、ka 为基本精度: YD2827A+为 0.2%, 其他为 0.1%;

2、D, Q 为绝对误差, 其余均为相对误差, $Dx=1/Qx$;

3、下标为 x 者为该参数测量值, 下标为 max 的为最大值, min 为最小值;

4、ks 为速度因子, kv 为电压因子, kf 为频率因子;

5、kd 为 D 的精度;

6、为保证测量精度, 在准确度校准时应在当前测量条件、测量工具的情况下进行可靠的开路短路清“0”;

4.6.1 影响准确度的测量参数最大值、最小值

表 4-3 影响准确度的测量参数最大值、最小值

参数	频率					
	50Hz	60Hz	100Hz	120Hz	1kHz	10kHz
Cmax	1.6 μ F	1.334mF	800 μ F	667 μ F	80 μ F	8 μ F
Cmin	3nF	2.5nF	1500pF	1250pF	150pF	15pF
Lmax	3180H	2650H	1590H	1325H	159H	15.9H
Lmin	6.4mH	5.2mH	3.2mH	2.6mH	0.32mH	0.032mH
Zmax/ Rmax	1M Ω					
Zmin/ Rmin	1.59 Ω					

剩下频率点依此估算测量范围 $|Z|=\omega*L=1/\omega c$ 。($\omega=2\pi f$)

4.6.2 测量速度误差因子 ks

慢速、中速: $ks=0$

快速: $ks=10$

4.6.3 测试电平误差因子 kv

测试电平, 仪器所设定的参数信号电平 V (有效值), 以 mV 为单位。

当 $V=1V$ $kv=0$;

当 $V=0.3V, 0.5V$ $kv=1$;

当 $V=0.1V$ $kv=4$;

4.6.4 测试频率误差因子 kf

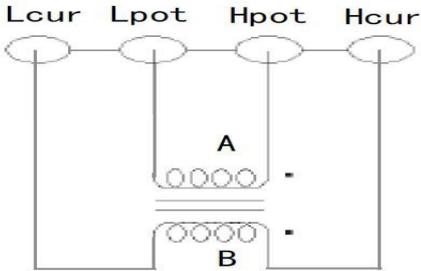
当 $f \leq 1kHz$ 时 $kf=0$;

4.6.5 当 $f \geq 10kHz$ $kf=0.5$ 。

4.6.6 测量显示范围

参数	显示范围
L	0.1 H~9999H
C	1pF~19999 F
Z , R, X, ESR	0.1m ~99.999M
Q	0.0001 ~9999.9
D	0.0001~9.9999
θ (Deg)	-179.99°~179.99°
θ (Rad)	-3.1416~3.1416

第 5 章 平衡测试和设置



如图，Hpot 和 Lpot 为初级线圈；
Hcur 和 Lcur 为次级线圈。

5.1 平衡测量

< 平衡测量 >
0

频率: 1.00000kHz

电平: 1.000 V

量程: 自动

触发: 内部

开路: 关闭

短路: 关闭

LsA: 25.694mH

LsB: 25.694mH

N : 1.0035

功能
Ls-Ls

速度
中速

内阻
100

测量
显示

5.2 “平衡测量”处可以设置

- a. 功能：Ls-Ls（串联等效电感），Lp-Lp（并联等效电感）
- b. 速度：快速，中速，慢速，超快速（超快速可用于自动化）
- c. 内阻：30,100
- d. 切换到LCR 电桥测试页面“测量显示”

其它可设置参数：

频率、电平：可用软键“加”“减”。

量程：自动或保持。

触发：内部、手动、外部、总线（总线方式需要通过指令设置）。

开路、短路：打开或关闭，也可以执行对应的全频清零或单点清零。

（开路将测试夹全部断开，短路将测试夹全部短接）

5.3 平衡设置



模式：LA-LB， $\Delta\%$ ，LA/LB。

LA-LB 平衡计算模式为：电感LA 的值-电感 LB 的值。

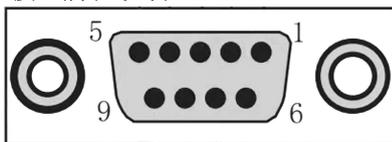
LA/LB 平衡计算模式为：电感LA 的电压值/电感 LB 的电压值。

$\Delta\%$ 平衡计算模式为：（电感 LA 的值-电感LB 的值）/ 标称值。

上、下限输入值分为两种格式：百分比或 ABS（绝对偏差，或者叫直读模式）。

第 6 章 分选接口

6.1 接口脚位说明 (DB9)



6.1.1 分选脚位说明

表 6-1 9 芯引脚定义表

管脚号	信号名	描述
-----	-----	----

1	/NG	分选判别结果输出。
2	/PASS	所有信号都是集电极输出。
5	WAIT	仪器忙信号,高有效
6	/EOC	A/D 结束信号,低有效
7	/START	启动测试信号。默认低电平脉冲信号。
8	EXTV	外部电源正极。
9	COM	外部电源负极。

引脚定义的注释如下：

- 1、分选结果 (/NG 、/PASS)：输出，低有效。
- 2、WAIT (忙)：输出，高有效。此信号可用于仪器测试时控制外部机械处理设备操作，此信号有效时，仪器处于测量及计算中。
- 3、/EOC (A/D结束)：输出，低有效。此信号输出时该次被测器件的测量 (A/D 转换) 已完成但也许计算仍在进行。**该输出为高时必须保证测试端与当前被测件接触**为低时允许外部机械设备将下一测试元件移至测试端以备下一次测量。
- 4、/START (开始)：输入，**低电平维持时间大于 2.5ms** 方才有效。该信号由外部提供给HANDLER 的输入端。
- 5、COM 接口输出地端。

仪器工作时序如下图所示 (A、B、C 分别为测量的第一、二、三个元件)。

图 6-1 HANDLER 接口工作时序

T1: /START 的有效时间，应大于 2.5ms。

T2: 仪器的测量与计算时间，T2 结束时将分选结果送至 HANDLER 接口。

T3: 从 WAIT 无效到/START 有效的等待时间。由机械传动装置决定。

T4: 仪器 A/D 转换时间。

