
QJ36a

直流数字双臂电桥

使用说明书

苏州凯特爾儀器設備有限公司

苏州凯特爾儀器設備有限公司

一、用途

QJ36a 直流数字双臂电桥是一种由高稳定精密恒流源、带自校的高精度数字电压表和 CPU 微处理器组成的 5 位半台式数字式直流电阻测试仪，其测量结果用 6 位 VFD 荧光显示。该仪器具有价格低廉、测量精度高、性能稳、使用方便等特点，它适用于测量各种电线、电缆的电阻值、各类线圈、电动机、变压器绕组的电阻，特别是具有自校功能（用户备用 BZ3 标准电阻，就可以校准），提高仪器的精度，省去了操作人员的送检时间。因此该仪器广泛应用工厂、科研单位的工作场地和实验室。

二、技术指标

- 2. 1 使用条件：
 - 2. 1. 1 环境温度： $20\pm 15^{\circ}\text{C}$ （校准温度： $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ ）
 - 2. 1. 2 相对湿度：不大于 75%RH
 - 2. 1. 3 供电电源： $220\text{V}\pm 10\%$ ， $50\text{Hz}\pm 1\text{Hz}$
 - 2. 1. 4 无剧烈震动和机械冲击
 - 2. 1. 5 环境周围无强电磁场干扰
 - 2. 1. 6 空气中不含腐蚀气体、灰尘和有害杂质
 - 2. 1. 7 通风条件良好
 - 2. 1. 8 总技术指标

型号	QJ36a 直流数字双臂电桥				
测量范围	0.001 $\mu\Omega$ -200 Ω 七档量程				
最小分辨力	0.001 $\mu\Omega$				
量程	测量范围	分辨力	测试电流（可换向）	准确度等级	电流倍率
200 $\mu\Omega$	0-199.999 $\mu\Omega$	0.001 $\mu\Omega$	$\pm 10\text{A}$	0.2%	0.707/1/1.414
2 m Ω	0-1.99999m Ω	0.01 $\mu\Omega$	$\pm 10\text{A}$	0.1%	0.707/1/1.414
20 m Ω	0-19.9999m Ω	0.1 $\mu\Omega$	$\pm 1\text{A}$	0.05%	0.707/1/1.414
200 m Ω	0-199.999m Ω	1 $\mu\Omega$	$\pm 0.1\text{A}$	0.05%	0.707/1/1.414
2 Ω	0-1.99999 Ω	10 $\mu\Omega$	$\pm 0.01\text{A}$	0.05%	0.707/1/1.414
20 Ω	0-19.9999 Ω	100 $\mu\Omega$	$\pm 1\text{mA}$	0.05%	0.707/1/1.414
200 Ω	0-199.999 Ω	1m Ω	$\pm 0.1\text{mA}$	0.05%	0.707/1/1.414
显示	5½ 荧光显示				
电源	220V 供电 功耗 25W				
尺寸	(W)450 mm×(H)150 mm×(D)400mm				
温度补偿	15.0 $^{\circ}\text{C}$ ~25.0 $^{\circ}\text{C}$				
重量	7kg				

2.2 量程、测量范围、分辨力及基本误差

产品在标准条件($20\pm1^{\circ}\text{C}$)下符合表 1 规定

表 1

量程	测量范围	分辨力	测试电流	基本误差
200 $\mu\Omega$	199.999 $\mu\Omega$	0.001 $\mu\Omega$	10A	$\pm (0.2\%\text{读数}+3 \text{ 字})$
2m Ω	1.99999m Ω	0.01 $\mu\Omega$	10A	$\pm (0.1\%\text{读数}+3 \text{ 字})$
20m Ω	19.9999m Ω	0.1 $\mu\Omega$	1A	$\pm (0.05\%\text{读数}+3 \text{ 字})$
200m Ω	199.999m Ω	1 $\mu\Omega$	0.1A	
2 Ω	1.99999 Ω	10 $\mu\Omega$	10mA	$\pm (0.05\%\text{读数}+3 \text{ 字})$
20 Ω	19.9999 Ω	100 $\mu\Omega$	1mA	
200 Ω	199.999 Ω	1 m Ω	0.1 mA	$\pm (0.05\%\text{读数}+3 \text{ 字})$

2.3 温度的影响

产品在($20\pm5^{\circ}\text{C}$)条件下, 误差如表 2 所示

表 2

量程	测量范围	分辨力	测试电流	基本误差
200 $\mu\Omega$	199.999 $\mu\Omega$	0.001 $\mu\Omega$	10A	$\pm (0.3\%\text{读数}+3 \text{ 字})$
2m Ω	1.99999m Ω	0.01 $\mu\Omega$	10A	$\pm (0.2\%\text{读数}+3 \text{ 字})$
20m Ω	19.9999m Ω	0.1 $\mu\Omega$	1A	$\pm (0.1\%\text{读数}+3 \text{ 字})$
2m Ω	199.999m Ω	1 $\mu\Omega$	0.1A	$\pm (0.1\%\text{读数}+2 \text{ 字})$
2 Ω	1.99999 Ω	10 $\mu\Omega$	0.01A	
20 Ω	19.9999 Ω	100 $\mu\Omega$	1mA	
200 Ω	199.999 Ω	0.1 m Ω	0.1mA	

如用 **BZ3** 标准电阻进行现场标定, **QJ36a** 的精度可以大大提高

2.4 温度附加误差

产品在偏离 $20\pm1^{\circ}\text{C}$ 的情况下工作, 环境温度每变化多端 10°C 所引起的附加误差应不超出基本误差值。

2.5 倍功率的影响 ($\times 0.707I$ 、 $\times 1.414I$)

产品在($20\pm5^{\circ}\text{C}$)条件下, 误差如表 2 所示

表 2

量程	测量范围	分辨力	测试电流	基本误差
200 $\mu\Omega$	199.999 $\mu\Omega$	0.001 $\mu\Omega$	10A	$\pm (0.3\%\text{读数}+10 \text{ 字})$
2m Ω	1.99999m Ω	0.01 $\mu\Omega$	10A	$\pm (0.2\%\text{读数}+10 \text{ 字})$
20m Ω	19.9999m Ω	0.1 $\mu\Omega$	1A	$\pm (0.1\%\text{读数}+10 \text{ 字})$
2m Ω	199.999m Ω	1 $\mu\Omega$	0.1A	$\pm (0.1\%\text{读数}+5 \text{ 字})$
2 Ω	1.99999 Ω	10 $\mu\Omega$	0.01A	
20 Ω	19.9999 Ω	100 $\mu\Omega$	1mA	
200 Ω	199.999 Ω	0.1m Ω	0.1mA	

2.6 极性、量程过载指示

2.6.1 在电阻测量时不显示极性

- 2. 6. 2 当输入电阻值超过仪表测量范围时仪表显示 <LCE>
- 2. 7 采样速度：2~3 次/s
- 2. 8 消耗功率：≤30W
- 2. 9 重量：≤7kg

三、工作原理和特点

本仪器是由 5 1/2 位（6 位显示）、具有 0.1 μV 灵敏度的数字电压表和一个精密恒流源组成，如图 1 所示：

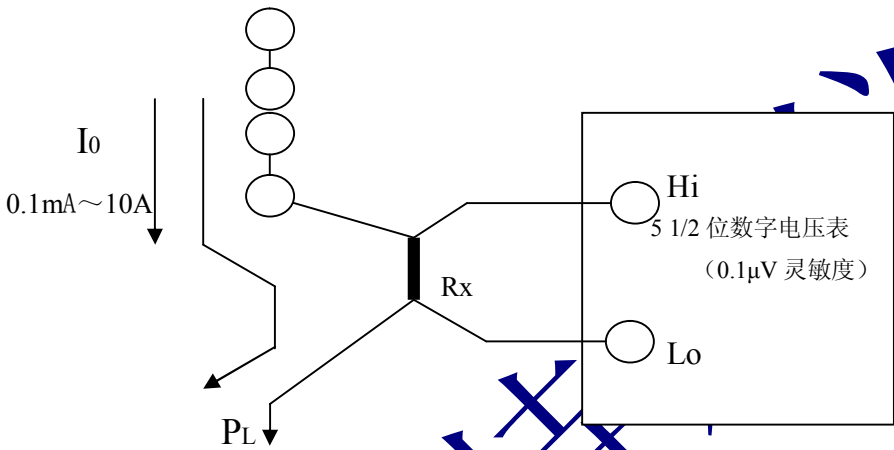


图 1

由精密恒流源流出的电流 I_0 在被测电阻 R_x 产生一电压降，同时用 5 1/2 位数字电压表去测试这个电压降，其测量结果用电阻值反应出来。因此该表可测试 $0.001 \mu \Omega \sim 200 \Omega$ 的电阻。

四、使用说明

4. 1 产品外形见此说明书的背面页

- ①---电桥置零
- ②---VFD 荧光显示屏
- ③---电桥量程选择
- ④---电流正反向开关
- ⑤---电桥测试和暂停按键
- ⑥---电桥电流端、电桥电位端
- ⑦---倍功率选择开关
- ⑧---温度补偿开关

图 2

⑨---校验区 ⑩---电

源开关

(输入插座的 C_1 和 C_2 为恒流源的输出端；输入插座的 P_1 和 P_2 为数字表的输入端)。

4.2 使用方法

4.2.1 接通电源之前，先按下测试/暂停按键。再打开电源开关，电桥预热 10min 即可

进行测量。如电桥有读数时，按置零按键。使读数为零。

4.2.2 仪器经过剧烈的环境条件变化或长期不使用，在首次使用时应通电 3~4 小时。

4.2.3 在测量过程中应注意量程范围

4.2.3.1 测量夹子的用法如图 3， P_1 是电压高端， P_2 是电压低端， C_1 是电流高端，

C_2 是电流低端。按图 3 接好，然后接通仪器的电源，待面板上读数稳定后，显示的数据值就是 A、B 间被测电阻。

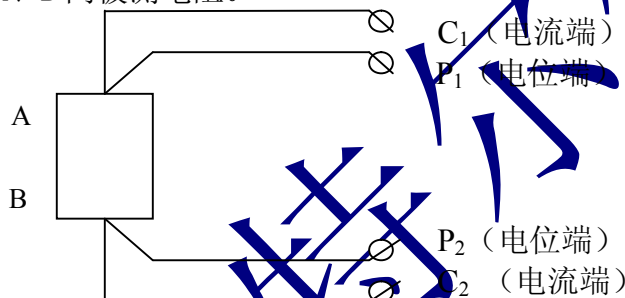


图3

4.2.3.2 导线和导体的测法，建议用专用导线测试设备与 QJ36a 配合在一起使用。

基本原理如图 4，如测导线 A、B 两点之间的电阻，恒流电源 I_0 的方向是从 R 的 $C \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow C_1 \rightarrow P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow C_2$ ，A、B 之间的压降即用电阻值来表示。

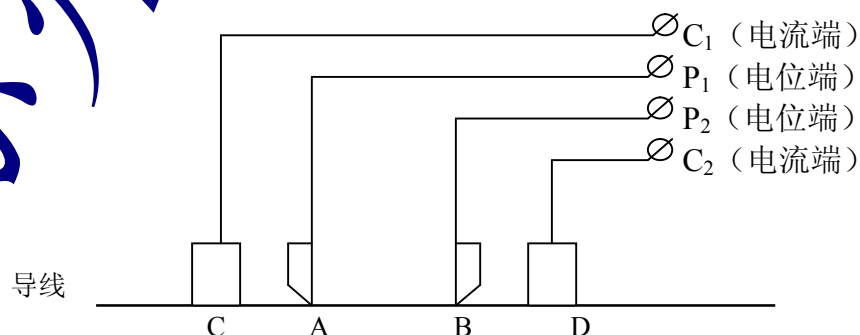


图4

从图中可看出电压段接触点要小，尤其在测试低阻值导线时更要注意，如图中的 A、B 之间两点，电流段接触面要大、要紧，如图中的 C、D 之间两点。

4.2.3.3 带电感的电阻测量（小电感，不宜测电力变压器、发电机、电动机等）。接

通仪器电源之前，将仪器测试导线与被测对象相连，如图 5 所示：

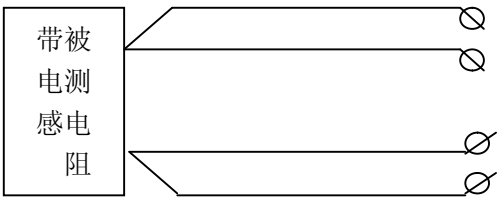


图 5

电阻（带电感）测试时注意事项

- ① 选择相对应的量程；
- ② 按图 5 示意夹上夹子；
- ③ 开电源，面板上数字闪烁，约几秒钟（时间根据电感大小）后，待面板上读数稳定后读取数值；
- ④ 测试结束，先关电源等待几秒钟（时间根据电感大小）后，取下夹子；

4. 2. 4 仪器作恒流源的用法

将电位端 P1、P2 短路。分别按下 $200\mu\Omega$ 、 $2m\Omega$ 、 $20m\Omega$ 、 $200m\Omega$ 、 2Ω 、 20Ω 、 200Ω 档时：

$200\mu\Omega$ 档，	电流端 C1 、C2 端可输出	10A 电流
$2m\Omega$ 档，	电流端 C1 、C2 端可输出	10A 电流
$20m\Omega$ 档，	电流端 C1 、C2 端可输出	1A 电流
$200m\Omega$ 档，	电流端 C1 、C2 端可输出	0.1A 电流
2Ω 档，	电流端 C1 、C2 端可输出	0.01A 电流
20Ω 档，	电流端 C1 、C2 端可输出	1mA 电流
200Ω 档，	电流端 C1 、C2 端可输出	0.1mA 电流

4. 2. 5 正反向测试电流的用法

在测量微欧姆电阻时，建议正向电流测量一次，记录测试结果。再进行反向测试电流测量一次，记录测试结果。两次数值的平均就是被测物的电阻值。

4. 2. 6 倍功率测试电流的用法

按照电线电缆国家标准，其中有一项倍功率对被测物的影响，众所周知

$$P=I^2R$$

半倍功率： $I_b=0.707I$

一倍功率： $I_p=1.414I$

使用倍功率时，本仪器的精度：0.1%

4. 2. 7 温度补偿的用法

按照电线电缆国家标准，其中有电阻率的数据是要折算到 20°C 这一点上。一般用 QJ36a 对电线电缆测试的环境温度不再这一点上，本仪器为了方便使用特增加温度补偿开关，使用者可根据环境温度值，设置到 QJ36a 的温度补偿开关温度值上，此时 QJ36a 上的读数已经是转换到 20°C 时的被测电阻的电阻值。省去使用者计算。

使用温度补偿时，本仪器的精度：0.1%。

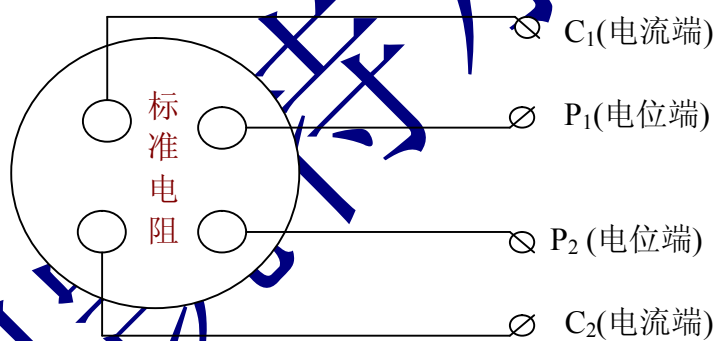
五、维护和复核

为了保证仪表的使用正确性，必须定期对它进行复核，维护和调节。此时温度补偿置于断的位置。

5.1 复核 所需设备：

(1) 0.01%精度直流标准电阻一套（0.001 Ω 、0.01 Ω 、0.1 Ω 、1 Ω 、10 Ω 、100 Ω ）

(2) 0.01%精度直流电阻箱一台（0~200 Ω ）



① 按图 6 接法，依次在各档量程接上相应的标准电阻测量，如 2m Ω 档接 0.001 Ω 、20m Ω 档接 0.01 Ω 、200m Ω 档接 0.1 Ω 、2 Ω 档接 1 Ω 、20 Ω 档接 10 Ω 、200 Ω 档接 100 Ω 。要用直流电阻箱，测量范围是 10 Ω 、20 Ω 依次到 200 Ω 。

标定方法：（按图 6 接法，接标准电阻 1Ω 为例，依次类推）

步骤	量程按键	测试/停止	按键	显示屏
1	2 Ω 档按下	按下	标定	无
2			888888	888888
3			输入	CAL
4			输入	内码
5			输入	0.00000
6		弹出		1.00000（左右）
7			输入	0.00000
8			输入电阻实际值, 如 1.00002	1.00002
9			输入	（完成，显示实测值）

② 用微欧计专用电阻箱进行标定。

5. 2 维护和调节

在用户不具备复核校对或用户复核值超出基本误差，生产厂家可免费为用户对产品进行复校维护和调节。

六、 成套性

6. 1 随同产品一起供应的技术文件有：

6. 1. 1 产品合格证 1 份

6. 1. 2 使用说明书 1 份

6. 2 随同产品一起供应的附件有

6. 2. 1 输入线 1 付

6. 2. 2 电源线 1 根

七、 保用期

仪器存放在环境温度为 $0\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 80%，空气不应含有腐蚀性气体和有害杂质。仪器和附件自制造厂发货日起 12 个月内，当用户完遵守保管和使用规则的条件下，且原出厂封印仍完整，出现仪器不能正常工作现象，制造厂负责免费为用户修理乃至更换产品。如属人为或自行拆机，均由用户负责，本公司酌情收取材料费和人工费。