



中华人民共和国专业标准

JB 10057-1985

ZB-Y020-81

测量用交流电阻箱

1981-12-03发布

1982-07-01实施

国家仪器仪表工业总局 批准

1 引言

1.1 本标准适用于频率范围为 $0 \sim 10^4$ Hz, 最大步进阻值不超过 $10^4 \Omega$ 的测量用交流电阻箱。

本标准不适用于特殊用途的和附在其它装置内的电阻箱。

1.2 除符合本标准规定外, 交流电阻箱还应符合 JB 1393—74《测量用直流电阻箱 技术条件》的规定。

1.3 本标准部分采用了《IEC 477—2—1979 实验室用交流标准电阻》。

2 型式和基本参数

2.1 型式

交流电阻箱按阻值变换方式分为:

- a. 开关式——通过改变开关位置使阻值改变的电阻箱。
- b. 接线式——通过改变接线位置使阻值改变的电阻箱。

2.2 准确度等级

交流电阻箱按准确度等级分为:

0.01; 0.02; 0.05; 0.1; 0.2; 0.5。

2.3 频率指标

每一准确度等级的交流电阻箱, 其频率指标应自以下数列中选取:

10; 5; 2; 1; 0.5; 0.2; 0.1; 0.05。

2.4 时间常数

每一准确度等级的交流电阻箱, 其时间常数指标应自以下数列中选取:

0; 1; 2; 3; 4; 5。

注: 电阻箱的不同步进值, 允许有不同的准确度等级, 不同的频率指标和不同的时间常数指标。本标准中某些参数的定义和表示方法见附录A (补充件)。

3 技术要求

3.1 交流电阻箱在表1规定的频率范围内使用时, 由频率引起的阻值和阻抗变化应不超过相同准确度等级的直流电阻箱的允许基本误差。

表 1

频率指标	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.05
使用频率上限 10^4 Hz	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.05

交流电阻箱在额定电流范围内使用时, 由频率所引起的阻值和阻抗变化应符合下式计算值:

$$\left| \frac{R_{AC} - R_{DC}}{R_{DC}} \right| \leq a\% \quad \left| \frac{|Z| - R_{DC}}{R_{DC}} \right| \leq a\%$$

式中: R_{AC} ——在使用频率范围内的等效交流电阻值 (Ω);

R_{DC} ——直流电阻值 (Ω);

$|Z|$ ——在使用频率范围内的交流电阻全阻抗的模 (Ω) ;

a ——准确度等级。

3.2 交流电阻箱的时间常数应不超过表 2 所规定的值。

表 2

时间常数指标	0	1	2	3	4	5
时间常数 $10^{-5}S$	1	10	100	1000	10000	100000

3.3 交流电阻箱的残余电感 (接入电阻小于 1 Ω 时的电感) 应保证电阻箱低阻值组的时间常数指标和频率指标。当电阻箱有高阻及低阻输出端钮时, 本条要求仅指低阻回路。残余电感的上限值范围应在电阻箱的名牌上标明, 最大应不超过 10 μH 。

3.4 交流电阻箱的各步进值组应标明额定功率 (用额定电流表示)。当超过额定功率一倍时, 由于自热引起的直流电阻值变化应不超过该准确度等级直流电阻箱的允许的基本误差。

3.5 交流电阻箱应有金属外壳屏蔽, 外壳与单独端钮连接。必要时, 制造厂可以规定引出线的要求和屏蔽的连接方法。

3.6 交流电阻箱的运输条件、寿命等要求应符合 JB 1394—74《测量用电阻仪器一般技术条件》的规定。

4 试验方法

4.1 交流电阻箱频率指标的测定 (3.1)

测定阻值变化时, 可用直流电桥测定 R_{DC} 的值, 用交流阻抗比较装置测定 R_{AC} 的值。测量误差应不超过准确度等级所表示的允许基本误差的 1/4。

阻抗变化可根据关系式 $\left| \frac{|Z| - R_{DC}}{R_{DC}} \right| = 2\pi^2 f^2 \tau^2$ 由时间常数予以确定。

式中: f ——使用频率上限 (H_z) ;

τ ——时间常数 (s) 。

4.2 时间常数指标的测定 (3.2)

用时间常数测量装置测量交流电阻箱各步进值组的时间常数。时间常数应在频率为 1000 H_z 或在规定的频率指标所对应的较低频率下测量。测量误差应不超过时间常数允许值的 1/4。

4.3 交流电阻箱的残余电感的测定 (3.3)

用交流电感电桥测量残余电感。测量误差应不超过允许值的 1/4。

4.4 超过额定功率引起直流电阻值变化的测定 (3.4)

在额定功率和超过额定功率一倍时, 电阻箱的直流电阻值变化应符合 3.4 的要求, 测量误差应不超过允许变化的 1/4。超过额定功率一倍时的电阻值应取连续测量三次的平均值, 每次测量的间隔为 15 分钟连续三次测量的差值应不超过允许变化值的 1/5。

5 检验规则

5.1 出厂试验

5.1.1 每台交流电阻箱均须经出厂试验合格后方能出厂。出厂时应附有产品合格证明书。

5.1.2 交流电阻箱出厂试验项目:

a. JB 1393—74《测量用直流电阻箱技术条件》中的基本误差 (第 5 条)、零电阻 (第 6 条)、零电阻变差 (第 7 条)、绝缘电阻 (第 8 条) 和耐压 (第 9 条);

b. 本标准的时间常数 (3.2) 和残余电感 (3.3) 。

5.1.3 时间常数，残余电感的要求允许按批量的 1 % 抽检（但不得少于 3 台），如抽检样品中有一台不合格，则应对全部产品逐台进行检验。

5.2 型式试验

交流电阻箱的型式试验应符合 JB 1394-74《测量用电阻仪器一般技术条件》第 12 条（2）款的规定。

6 标志

交流电阻箱的名牌应有下列标志：型号、名称、电阻标称值、各组准确度等级（步进值小于 1 Ω 除外），时间常数、使用频率上限、保证准确度温度范围、零电阻、残余电感，各组额定电流、耐压、制造厂、出厂编号等。

标志示例

交流/直流电阻箱						
10 ×	1000	100	10	1	0.1	Ω
	0.01	0.01	0.02	0.2		%
	100	100	100	1000	10000	$10^{-6}S$
	10	10	10	5	2	10^3Hz
	0.015	0.05	0.15	0.5	0.5	A
$20 \pm 2^\circ C$						耐压
$R_0 =$						2000V
$L_0 <$						

说明：“%”前的数字为各步进值组的准确度等级；

“ $10^{-6}S$ ”之前的数字为时间常数上限值；

“ 10^3Hz ”之前的数字为使用频率上限值；

“A”之前的数字为额定电流值；

附 录 A
定义和表示方法
(补充件)

A.1 电阻箱的交流特性用下述方式之一表示:

- a. 一个等效的交流电阻 R_S 与等效的电感 L_S 串联。
- b. 一个等效的交流电阻 R_P 与等效的电容 C_P 并联。

A.2 等效交流电阻值是指电阻箱交流特性中的电阻分量, 即 R_S 或 R_P 的值。

A.3 时间常数如下:

- a. L_S/R_S
- b. $R_P C_P$

注: ①时间常数单位: S; L_S 单位: H; $R_S R_P$ 单位: Ω ; C_P 单位: F。

②确定时间常数时, 可以用直流电阻值代替交流电阻值。

A.4 由频率引起的变化

A.4.1 阻值变化——在某一频率下, 等效交流电阻值与直流电阻值之差与直流电阻值之比。

A.4.2 阻抗变化——在某一频率下, 交流电阻全阻抗的模与直流电阻值之差与直流电阻值之比。

变化值用百分数(%)或百万分之一(ppm)表示。

A.5 使用频率上限为交流电阻箱由频率引起的阻值变化和阻抗变化不超过相同等级直流电阻箱允许基本误差时所规定的使用频率上限。

A.6 频率指标为表示使用频率上限值分级的数字。

A.7 时间常数指标为表示时间常数上限值分级的数字。

附加说明:

本标准由上海仪器仪表研究所提出。

本标准由上海仪器仪表研究所起草。

本标准委托上海仪器仪表研究所负责解释。