JJG

中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 486—1987

微调电阻箱

（试　行）

Microadjustment Resistance Box

1987－03－09 发布　　1988－01－09 实施

国家计量局 发布

微调电阻箱（试行）检定规程

Verification Regulation of

Microadjustment Resistance Box

JJG 486—1987

本检定规程经国家计量局于1987年03月09日批准，并自1988年01月09日起施行。

归口单位： 中国测试技术研究院

起草单位： 中国测试技术研究院

本规程技术条文由起草单位负责解释

本规程主要起草人：

崔广英　（中国测试技术研究院）

目　录

一　概述……（1）
二　技术要求……（1）
三　检定条件……（2）
四　检定项目……（3）
五　检定方法……（3）
六　检定结果的处理和检定周期……（6）

微调电阻箱（试行）检定规程

本规程适用于新生产、使用中和修理后的微调电阻箱的检定。

一 概 述

微调电阻箱的原理线路如图 1 所示。

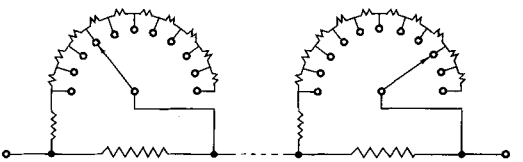

图 1 微调电阻箱原理线路图

微调电阻是基于一个固定的小电阻被可变的大电阻分路，以达到微小步进值的调节。这种微调盘的主要结构特点是：可做到步进值微小、准确。转换开关接触电阻串在分路的大电阻中，其影响可以忽略。

微调电阻箱在精密测量的电路中用作电阻的微调，是现代电磁计量不可缺少的仪器之一。

二 技 术 要 求

1 外观及标志

1.1 微调电阻箱的铭牌或外壳上应标明：

1.1.1 产品的名称、型号和编号；

1.1.2 制造单位或商标；

1.1.3 有效量程和等级指数；

1.1.4 起始电阻和调整误差；

1.1.5 标准温度和标称使用温度范围；

1.1.6 试验电压；

1.1.7 位置符号。

1.2 微调电阻箱面板上的开关和接线柱端钮应标明功能和符号。

2 微调电阻箱的等级指数、标准温度和相对湿度范围、标称使用温度和相对湿度范围应符合表 1 的规定。

3 由标准条件到标称使用条件，微调电阻箱的允许变差应不超过表 1 的规定。

4 微调电阻箱的起始电阻调整误差应不超过相应的等级指数。

表 1

等级指数			标准条件		标称使用条件及允许变差*			
%	ppm ($\times 10^{-6}$)	以科学标记法	温度 /℃	相对湿度 /%	温度 /℃	允许变差	相对湿度 /%	允许变差
0.1	1000	1×10^{-3}	20 ± 2	40 ~ 60	20 ± 5	100%	25 ~ 75	20%
0.2	2000	2×10^{-3}	20 ± 5	40 ~ 60	20 ± 10	50%	25 ~ 75	20%
0.5	5000	5×10^{-3}	20 ± 8	40 ~ 60	20 ± 15	20%	25 ~ 75	20%

* 允许变差以等级指数的百分数表示。

5 在标称使用温度和相对湿度下，微调电阻箱的线路和与线路无电气连接的任意导电部件之间的绝缘电阻应不小于 100 MΩ。

6 微调电阻箱的线路与外壳、或与线路无电气连接的任意导电部件之间，应能承受频率为 45 ~ 65 Hz 的 500（1 ± 10%）V 实际正弦交流电压历时 1 min 的耐压试验。

三 检 定 条 件

7 检定微调电阻箱的基本误差时，应在表 1 规定的标准温度和相对湿度下进行。

8 微调电阻箱线路绝缘电阻的测量和电压的试验，应在表 1 规定的标称使用温度和相对湿度下进行。

9 检定微调电阻箱基本误差的总不确定度应不超过被检微调电阻箱等级指数的 1/4。

9.1 检定微调电阻箱时，由标准量具引起的误差应不超过被检微调电阻箱等级指数的 1/10。

9.2 在检定装置中，由测量仪器所引起的误差应不超过被检微调电阻箱等级指数的 1/10。

9.3 在检定装置中，由检流计灵敏度不够所引起的误差应不超过被检微调电阻箱等级指数的 1/10。

9.4 在检定装置中，由其它原因（包括开关的热电势变差、接触电阻变差和环境条件等）所引起的误差应不超过被检微调电阻箱等级指数的 1/10。

9.5 在保证检定总不确定度的前提下，允许采用其他误差分配方法进行检定。

10 测量微调电阻箱起始电阻实际值的不确定度应不超过被检微调电阻箱等级指数的 1/10。

11 测量绝缘电阻的仪器。测量误差应小于 30%。

12 电压试验所用的高压试验台应有足够的输出容量（应大于 0.25 kVA），其电压要能连续可调。

四 检 定 项 目

13 微调电阻箱的检定项目应符合表 2 的规定。

表 2

检定项目 \ 检定类型	出厂时	修理后	周期检定
外观及线路	+	+	+
绝缘电阻	+	+	–
电压试验	+	+	–
基本误差	+	+	+
起始电阻	+	+	+

注：表中“+”表示应检定，“–”表示可不检定。

五 检 定 方 法

14 外观检查

检查微调电阻箱铭牌或外壳上的标志和符号，应符合技术要求。

对新生产的微调电阻箱，要求完好无损。对使用中或修理后的微调电阻箱，如发现有严重影响其计量性能的缺陷时，应在修复后再进行检定。

15 线路检查

用万用表欧姆挡检查微调电阻箱线路，如发现有不正常情况，应查明原因，修复后再进行检定。

16 绝缘电阻的测量

用高阻计或绝缘电阻测量仪进行测量，如发现绝缘电阻不符合要求，应查明原因，修复后再进行检定。

17 电压的试验

在高压试验台上进行，试验电压以 100V/s 的速度平稳地上升至所规定的电压，在历时 1min 的耐压试验中，如无击穿或无飞弧现象，则认为电压试验合格，否则为不合格，然后将电压平稳地降到零。

18 起始电阻的测量

可以和检定微调电阻箱基本误差同时进行。

19 基本误差的检定

19.1 直流比较仪式电位差计（简称电流比较仪电位差计）法检定微调电阻箱

19.1.1 测量线路

电流比较仪电位差计法检定微调电阻箱的原理线路如图 2 所示。

19.1.2 检定步骤

(1) 按图 2 接好线路，将被检微调电阻箱全部示值置零，辅助微调电阻箱全部示值置 10。根据被检微调电阻箱的起始电阻，选择同标称值的标准电阻 R_N。把电流比较仪电位差计量程开关置×0.1，置电流比较仪电位差计示值为标准电阻 R_N 的实际电阻值，在 K 置 1 位置时调节分流电阻 R_S，使电流比较仪电位差计平衡。

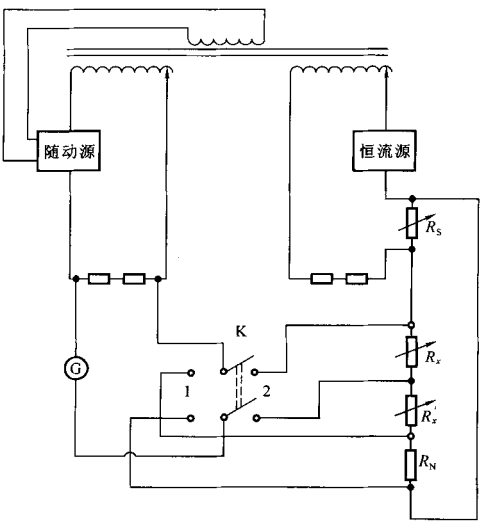

图 2 电流比较仪电位差计法检定微调电阻箱原理线路图

R_x—被检微调电阻箱；R'_x—辅助微调电阻箱；

R_N—标准电阻；R_S—分流电阻；

K—换接开关；G—检流计

(2) 将 K 置 2，用电流比较仪电位差计测量起始电阻，即微调电阻箱所有示值为零时的电阻值，记录平衡示值为 R_0。

(3) 增加被检微调电阻箱的第一盘示值，由 0 到 1；减少辅助微调电阻箱相应盘的示值，由 10 到 9，调节电流比较仪电位差计使之平衡，记录平衡示值为 R_1^1。

(4) 继续增加被检微调电阻箱第一盘的示值，由 1 到 2；减少辅助微调电阻箱的示值，由 9 到 8，调节电流比较仪电位差计使之平衡，记录平衡示值为 R_2^1。

依此类推，一进一退，直到被检微调电阻箱第一盘示值为 10，辅助微调电阻箱第一盘示值为 0 为止。将被检微调电阻箱第一盘示值退回到 0，辅助微调电阻箱第一盘示值进到 10。

（5）按步骤（3）和（4）进行第二、三……盘的测量，直到全部微调盘测完。

在测量过程中，应核对一下电流比较仪电位差计的工作电流有无变化，电流的变化应不超过被检微调电阻箱等级指数的1/10。

19.2 电流比较仪电桥法检定微调电阻箱

19.2.1 测量线路

电流比较仪电桥法检定微调电阻箱的原理线路如图3所示。

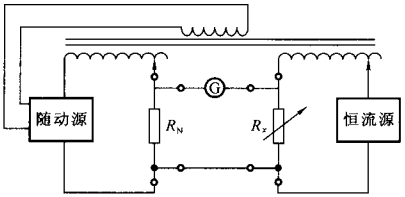

图3 电流比较仪电桥法检定微调电阻箱原理线路图

R_x—被检微调电阻箱；R_N—标准电阻；G—检流计

19.2.2 检定步骤

（1）按图3接好线路，将被检微调电阻箱全部示值置0，根据被检微调电阻箱起始电阻标称值选择标准电阻 R_N。

（2）按标准电阻 R_N 的相对偏差置定电流比较仪电桥偏差盘示值。

（3）接通电源，使电流比较仪电桥正常工作。调节测量盘 R_x/R_S 使电桥平衡，记录平衡示值 R_0，这就是微调电阻箱的起始电阻实际值。

（4）逐盘逐挡增加微调电阻箱的示值，由0到10。每增加一步测量一次，直到微调盘全部示值测完，分别记录电流比较仪电桥的平衡示值 R_i^j（j——盘数；i——步进示值）。

（5）每盘步进电阻值为 $R_i^j - R_0$。

19.3 普通双桥（0.05级以上）替代法检定微调电阻箱。

19.3.1 测量线路

普通双桥替代法检定微调电阻箱的原理线路如图4所示。

19.3.2 检定步骤

（1）按图4接好线路，将与被检微调电阻箱起始电阻同标称值的标准电阻和辅助电阻接到被测端 R_x 和辅助端 R_T。选择电桥比较臂 R_A（R_C）和比例臂 R_B（R_D）电阻为 $10^3\ \Omega$。

（2）接通电桥电源，调节比较臂 R_A（R_C）使电桥平衡，记录电桥平衡示值为 A_N。

（3）取下标准电阻 R_N，接进被测微调电阻箱 R_x，将被测微调电阻箱全部示值置零，调节 R_A（R_C）使电桥平衡，记录电桥的平衡示值为 A_{x0}。

（4）逐盘逐挡增加微调电阻箱的示值，每盘都是由0到10，每一步进都要作电桥的

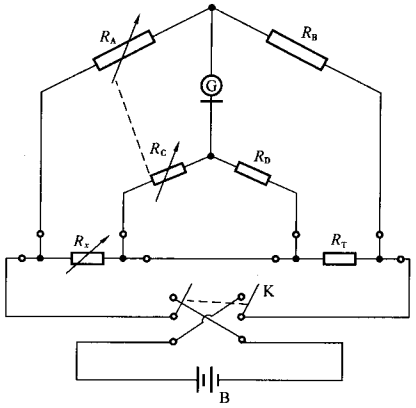

图 4　普通双桥法检定微调电阻箱原理线路图

R_x—被检微调电阻箱；R_T—辅助电阻；

K—换向开关；B—直流电源

平衡，分别记录电桥的平衡示值为 A_x，直到全部微调盘示值测完。

（5）按下式计算微调电阻箱的各盘步进电阻值：

$$R_x = R_N + (A_x - A_N)\ R_{AH}$$

式中：　R_{AH}——比较臂 R_A 的标称值；

A_x——被测微调电阻箱在电桥 R_A 臂上的平衡示值（以相对表示）；

A_N——标准电阻在电桥 R_A 臂上的平衡示值（以相对表示）。

（6）每盘步进电阻值为 $R_x - R_0$。

20　在保证检定总不确定度的前提下，允许采用本规程以外的其他方法进行检定。

六　检定结果的处理和检定周期

21　检定数据按等级指数的 1/10 进行化整，在计算时采用四舍五入及偶数法则。

22　判断检定合格与检定不合格，一律以化整后的极限误差为依据。

23　经检定合格的微调电阻箱发给检定证书，并只给定级不给数值。

24　经检定不合格的微调电阻箱，允许降级使用，但应满足降级后的技术要求；也发给检定证书，注明降级的原因。

25　检定周期一般不得超过 1 年。连续 2 年送检合格的微调电阻箱，可将检定周期延至 2 年。