JJF

湖北省地方计量技术规范

JJF（鄂）58 — 2019

电桥率定器校准规范

Calibration Specification for Bridge Calibrator

2019—11—06 发布　　2019—12—01 实施

湖北省市场监督管理局 发布

电桥率定器校准规范

Calibration Specification For

Bridge Calibrator

JJF（鄂）58 —2019

归口单位：湖北省市场监督管理局

主要起草单位：宜昌市计量检定测试所

葛洲坝集团试验检测有限公司

本规范由起草单位负责解释。

本规范主要起草人：

谭　磊（宜昌市计量检定测试所）

严武军（宜昌市计量检定测试所）

李战备（葛洲坝集团试验检测有限公司）

参加起草人：

刘黎霞（宜昌市计量检定测试所）

黄　敏（宜昌市计量检定测试所）

目 录

引言 II
1 范围 1
2 引用文件 1
3 术语 1
3.1 残余电阻 1
3.2 电阻比 1
4 概述 1
5 计量特性 2
5.1 电阻盘残余电阻 2
5.2 电阻盘示值误差 2
5.3 电阻比盘示值误差 2
6 校准条件 2
6.1 环境条件 2
6.2 测量标准及其他设备 2
7 校准项目和校准方法 3
7.1 校准项目 3
7.2 校准方法 3
8 校准结果表达 5
8.1 校准证书 5
9 复校时间间隔 6
附录 A 电桥率定器电阻盘测量结果不确定度评定示例 7
附录 B 电桥率定器电阻比盘测量结果不确定度评定示例 11
附录 C 电桥率定器校准原始记录格式 16
附录 D 校准证书内页格式 19

引言

本规范依据国家计量技术规范 JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》编制。

本规范为首次制订。

电桥率定器校准规范

1 范围

本规范适用电力、水利行业中用于校准水工比例电桥和差动电阻式仪器测量仪表的电桥率定器（以下简称率定器）的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 982-2003《直流电阻箱检定规程》

GB/T 3412-1994《电阻比电桥》

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于该规范。

3 术语

3.1 残余电阻 residual resistance

当率定器的电阻比盘置于 R，电阻盘置于零时，率定器输出端的电阻值。

3.2 电阻比 resistance ratio

当率定器的电阻盘置于 Z，率定器红白端的电阻值除以红黑端的电阻值。

4 概述

率定器由一个可变电阻比盘、一个可变电阻盘及接线端子组成，用于对水工比例电桥和差动电阻式仪器测量仪表的校准。率定器的组成如图 1 所示。

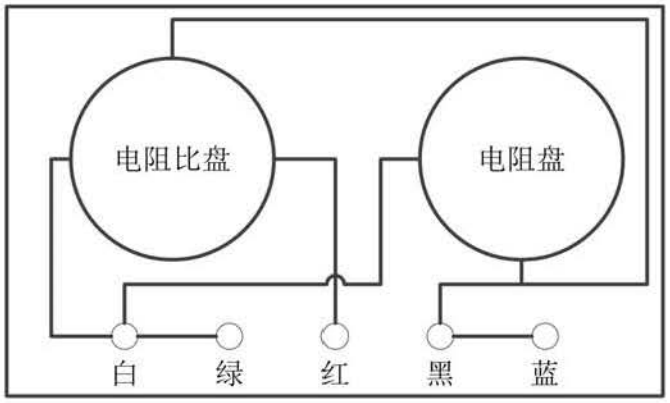


图 1　率定器组成示意图

5　计量特性

5.1　电阻盘残余电阻

率定器电阻盘的残余电阻一般不超过 10 mΩ，当制造厂家标明残余电阻的标称值及允差时，应满足制造厂家产品标准的要求。

5.2　电阻盘示值误差

率定器电阻盘的示值误差采用绝对误差表示，最大允许误差一般为：±0.010 Ω。

5.3　电阻比盘示值误差

率定器电阻比的示值误差采用绝对误差表示，最大允许误差一般为：$\pm 1\times 10^{-4}$。

注：以上所有指标不适用于合格性判定，仅供参考。

6　校准条件

6.1　环境条件

6.1.1　环境温度：（20±2）℃。

6.1.2　环境湿度：（25~75）%RH。

6.1.3　供电电源：电压（220±22）V，频率（50±1）Hz。

6.2　测量标准及其他设备

校准时所需的标准器及配套设备可从表 1 中参考选择。选用的原则为：校准时由测量标准及配套设备引入的扩展不确定度 U（k=2）应不超过被校率定器最大允许误差绝对值的 1/3。

表 1 测量标准及配套设备

序号	仪器设备名称	技术要求	备注
1	数字多用表	测量范围：应覆盖率定器电阻盘的示值范围 最大允许误差应不低于±0.003 Ω 分辨力应能与被校率定器的最大允许误差相适应 具备四线制电阻测量功能	可选用符合要求的其他设备

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

率定器的校准项目如表 2 所示。

表 2 校准项目

序号	校准项目	校准方法条款
1	电阻盘残余电阻	7.2.2
2	电阻盘示值误差	7.2.3
3	电阻比盘示值误差	7.2.4

7.2 校准方法

7.2.1 校准前的准备

在校准率定器时，必须采用四线制电阻测量。率定器的外形结构应完好，紧固件应牢固，接线柱、电阻盘和电阻比盘上的标示应清楚，不应有影响正常使用的缺陷。

7.2.2 电阻盘残余电阻

电阻盘残余电阻的接线如图 2 所示。

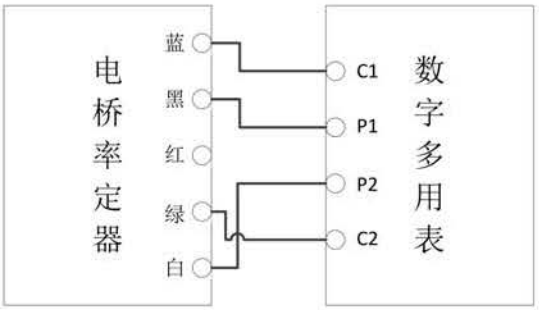


图 2 电阻盘残余电阻、示值误差接线图

测量前将率定器电阻盘与电阻比盘在最大范围间来回转动不少于三次，将电阻比盘置于 R，将电阻盘置于零后开始测量。在第一次测量结束后改变测试电流的方向，进行第二次测量，取两次测量结果的平均值作为该被校点的测量结果，如测量标准自身具备电流换向功能和运算功能，可只测量一次。重复进行上述步骤三次，取三次测量结果的平均值作为测量结果。

7.2.3 电阻盘示值误差

电阻盘示值的校准接线如图 2 所示。将率定器电阻比盘置于 R，按电阻盘示值从小到大的顺序依次测量，在第一次测量结束后改变测试电流的方向，进行第二次测量，取两次测量结果的平均值作为该被校点的测量结果，如测量标准自身具备电流换向功能和运算功能，可只测量一次。电阻盘示值误差表示形式如公式（1）所示：

$$\Delta = R_n - R_s \qquad (1)$$

式中：Δ——率定器电阻盘的示值误差，Ω；

R_n——率定器电阻盘标称值，Ω；

R_s——率定器电阻盘实测值，Ω。

7.2.4 电阻比盘示值误差

电阻比示值的接线如图 3 所示。



（a）　　（b）

图 3 电阻比示值误差接线图

电阻比示值误差接线图如图 3 所示。将率定器电阻盘置于 Z，先按照图 3（a）的接线方式测量 $R_{红白}$，再按照图 3（b）的接线方式测量 $R_{红黑}$，两组测量均按照电阻比盘示值从小到大的顺序依次测量。在第一次测量结束后改变测试电流的方向，进行第二次测量，取两次测量结果的平均值作为该被校点的测量结果，如测量标准自身具备电流换向功能和运算功能，可只测量一次。电阻比盘示值误差表示形式如公式（2）所示：

$$\Delta_Z = Z_n - Z_s = Z_n - \frac{R_{红白}}{R_{红黑}} \qquad (2)$$

式中：Δ_Z——率定器电阻比盘的示值误差；

Z_n——率定器电阻比盘标称值；

Z_s——率定器电阻比盘实测值；

$R_{红白}$——率定器红白端的电阻实测值，Ω；

$R_{红黑}$——率定器红黑端的电阻实测值，Ω。

8 校准结果表达

8.1 校准证书

校准结果应在校准证书上反映，校准证书应至少包括以下信息：

a) 标题，如“校准证书”；

b) 实验室名称和地址；

c) 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；

d) 证书或报告的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；

e) 客户的名称和地址；

f) 被校对象的描述和明确标识；

g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性有关时，应说明被校对象的接收日期；

h) 如果与校准结果的有效性应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；

i) 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；

j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；

k) 校准环境的描述；

l) 校准结果及其测量不确定度的说明；

m) 对校准规范偏离的说明；

n) 校准证书和校准报告签发人的签名、职务或等效标识；

o) 校准结果仅对被校对象有效的声明；

p) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书或报告的声明。

校准原始记录格式见附录 C，校准证书（报告）内页格式见附录 D。

9 复校时间间隔

建议复校时间间隔为 1 年。送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

附录 A

电桥率定器电阻盘测量结果不确定度评定示例

A.1 概述

A.1.1 测量标准：数字多用表，型号 8508A，测量范围：（0~200）Ω，MPE：±（0.00075%×读数+0.000025%×量程），具备电流换向功能和运算功能。

A.1.2 被测对象：SQL 率定器。

A.1.3 测量方法：在规范规定的环境条件下，使用数字多用表，对率定器电阻盘的 100 Ω 点进行测量。并通过重复测量，确定其重复性。

A.2 数学模型

根据本规范相关内容的规定，率定器电阻盘示值误差测量结果的数学模型如下：

$$\Delta = R_n - R_s$$

其中：

Δ ——率定器电阻盘的示值误差，Ω；

R_n ——率定器电阻盘示值的标称值，Ω；

R_s ——率定器电阻盘示值的实测值，Ω。

A.3 方差和灵敏系数

$$u_c^2 = c_1^2 u_n^2 + c_2^2 u_s^2$$

灵敏系数：$c_1 = 1$，$c_2 = -1$

A.4 标准不确定度分量的评定

A.4.1 电阻盘示值的标称值引入的标准不确定度 u_n

由于在本次试验中采用数字多用表对率定器电阻盘标称值进行直接测量，因此，率定器电阻盘示值的标称值的标准不确定度可以用其重复性来表示。同时忽略环境温度波动对测量结果的影响。

所以，对率定器电阻盘 100 Ω 点进行十次连续测量，结果如表 A.1 所示：

表 A.1　测量数据

测量次数	测量结果（Ω）
1	99.995611
2	99.995606
3	99.995588
4	99.995586
5	99.995560
6	99.995564
7	99.995255
8	99.995561
9	99.995560
10	99.995557
平均值	99.9955448
标准偏差 s	0.00010

根据贝塞尔公式计算出 s：

$$s=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i-\bar{x}\right)^2}{n-1}}=0.00010\ \Omega$$

又因为在实际校准过程中，每个校准点测量一次，故：

$$u_n=\frac{s}{\sqrt{1}}=0.00010\ \Omega$$

A.4.2　测量标准引入的标准不确定度 u_s

A.4.2.1　测量标准最大允许误差引入的标准不确定度分量 u_{s-1}

由于测量标准采用数字多用表，其 MPE：±（0.00075%×读数+0.000025%×量程）对于 100 Ω 点而言，其使用的量程档位是 200 Ω 档，因此其半宽为：0.0008 Ω，服从均匀分布，故：

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/318035044073006042