JJF

湖北省地方计量技术规范

JJF（鄂）64-2020

差阻式读数仪校准规范

Calibration Specification for

Differential Resistor Reading Instrument

2020-12-18 发布　　2021-01-01 实施

湖北省市场监督管理局 发布

差阻式读数仪校准规范

Calibration Specification for

Differential Resistor Reading Instrument

JJF (鄂) 64—2020

归 口 单 位：湖北省市场监督管理局

主要起草单位：武汉地震计量检定与测量工程研究院

中国地震局地震研究所

本规范委托武汉地震计量检定与测量工程研究院负责解释

本规范主要起草人：

张　鑫（武汉地震计量检定与测量工程研究院）

何浩鹏（中国地震局地震研究所）

李　冀（中国地震局地震研究所）

参加起草人：

刘海波（中国地震局地震研究所）

洪　卫（武汉地震计量检定与测量工程研究院）

郭　辰（武汉地震计量检定与测量工程研究院）

龚　鸣（中国质量认证中心武汉分中心）

目　　录

引 言 II
1 范围 1
2 引用文件 1
3 术语 1
4 概述 1
5 计量特性 2
5.1 电阻比最大允许误差 2
5.2 电阻和最大允许误差 2
5.3 芯线电阻对示值的影响 2
6 校准条件 3
6.1 环境条件 3
6.2 测量标准及其他设备 3
7 校准项目和校准方法 3
7.1 校准前准备工作 3
7.1.1 外观质量与功能检查 3
7.1.2 标准器的准备工作 3
7.2 电阻比示值误差 3
7.3 电阻和示值误差 5
7.4 芯线电阻对示值的影响 6
8 校准结果 6
9 复校时间间隔 6
附录 A 电阻比示值误差测量不确定度评定示例（比较法） 7
附录 B 电阻比示值误差测量不确定度评定示例（直接测量法） 9
附录 C 校准证书信息及校准记录参考格式 11
附录 D 电阻比标准装置校准方法 14

引　　言

JJF 1001《通用计量术语及定义》、JJF1059.1《测量不确定度评定与表示》、JJF1094《测量仪器特性评定》及 JJF1071《国家计量校准规范编写规则》共同构成支撑本规范制定工作的基础性系列文件。

本规范主要参考 DL/T 1742-2017《差动电阻式仪器测量仪表》相关技术要求。

本规范为首次制定。

差阻式读数仪校准规范

1 范围

本规范适用于采用五芯制测量方式的差动电阻式读数仪、电阻比指示仪（以下简称“读数仪”）的校准，电位计读数仪等其他电阻比式传感器读数仪表的校准可参照使用。

2 引用文件

本规范引用下列文件：

DL/T 1742-2017 差动电阻式仪器测量仪表

DL/T 1254-2013 差动电阻式监测仪器鉴定技术规程

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范。

3 术语

3.1 芯线电阻

连接读数仪与传感器线缆（水工电缆）的电阻。

3.2 电阻比

读数仪测得两串联电阻阻值的比值，通常为红绿端连接电阻阻值与红黑端连接电阻阻值之比。

3.3 电阻和

读数仪测得两串联电阻阻值之和，通常为红绿端连接电阻阻值与红黑端连接电阻阻值之和。

4 概述

读数仪被广泛应用于大坝与岩土工程的安全监测之中，用于测量预先安置的差动电阻式传感器（简称差阻式传感器）的电阻比与电阻和，以获取结构内部的应变、应力、温度等监测数据。

读数仪主要由接线柱、操作面板、显示屏、微控制器、电源、测量模块等组成，如图 1 所示。

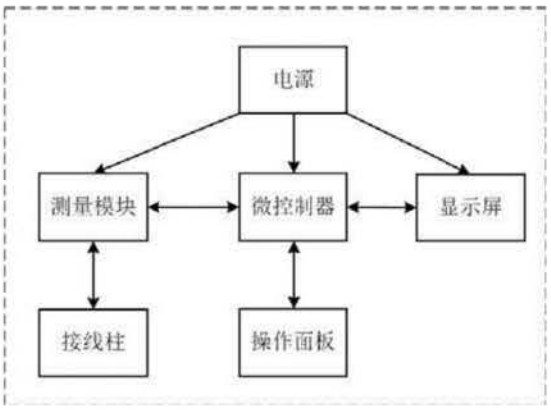


图 1 差阻式读数仪组成示意图

读数仪在工作状态下，由内部恒流源通过蓝、白接线端子及水工电缆向差阻式传感器提供恒定电流，使用内置高阻抗电压表测量差阻式传感器两电阻R_1与R_2分得电压之比$\frac{V_1}{V_2}$即为差阻式传感器的电阻比，其工作原理如图 2 所示。

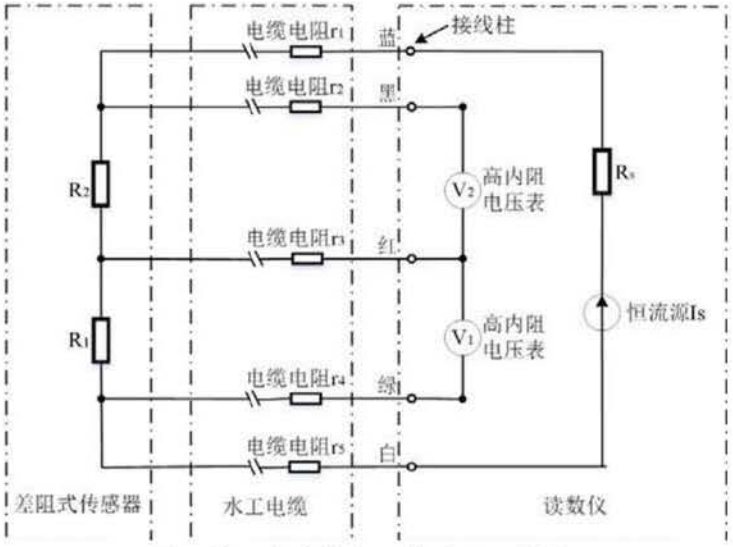


图 2 差阻式读数仪工作原理示意图

5 计量特性

5.1 电阻比最大允许误差

电阻比最大允许误差：$\pm 2\times 10^{-4}$。

5.2 电阻和最大允许误差

电阻和最大允许误差：$\pm 0.03\ \Omega$。

5.3 芯线电阻对示值的影响

芯线电阻不大于 150 Ω 时，电阻比示值变化不超过 1×10^{-4}，电阻和示值变化不超过 0.01Ω。

注：以上指标不用于合格性判别，仅供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

1）环境温度：（20±5）℃，每小时变化不大于 1℃。

2）环境相对湿度：25% ~75 %

3）其它条件：校准应在无电磁干扰的环境下进行。

6.2 测量标准及其他设备

测量标准及设备见表 1，允许使用满足测量不确定度要求的其他测量标准及设备进行校准。

表 1　测量标准及其他设备

序号	设备名称	技术要求
1*	数字多用表	应具有 4 线制直流电阻测量功能 测量范围：（0.1～200）Ω，准确度等级：0.01 级
2	直流电阻箱	测量范围：（0.1～200）Ω，准确度等级：1.0 级
3	直流电阻器	150 Ω 测量点 MPE：±5 Ω
4*	电阻比标准装置	电阻比 MPE：±0.00005，电阻和 MPE：±0.01Ω
*备注：直接测量法不需要 1，比较法不需要 4		

7 校准项目和校准方法

7.1 校准前准备工作

7.1.1 外观质量与功能检查

开机检验，读数仪应无影响测量性能的电气、机械故障和损伤。

7.1.2 标准器的准备工作

校准前应对读数仪进行开机预热至工作稳定状态。采用比较法进行校准时，应对数字多用表进行充分预热，对于具有偏移补偿电阻测量功能的多用表，应开启此项功能，不具备此项功能的，在电阻测量时，应采用感测端正反接的方式，对正反测结果取平均值。

7.2 电阻比示值误差

根据被校读数仪的测量范围和准确度指标，可采用直接测量法、比较法进行校准，电阻比校准点应包括读数仪标称测量范围的上、下限。电阻比 0.95~1.05 范围内校准点不少于 10 个，本项校准时，电阻和应在（70～90）Ω。

1）直接测量法

采用电阻比标准装置，按图 3 所示接线，将电阻比标准装置调至测量点后，使用读数仪测量三次，得到电阻比平均值Z_X。被校点的示值误差按式（1）计算：

$$e_Z = Z_X - Z \quad (1)$$

式中：

e_Z——电阻比示值误差；

Z_X——读数仪测得电阻比平均示值；

Z——电阻比标准装置电阻比标称值或校准值。

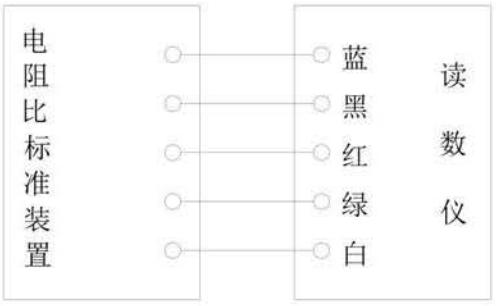
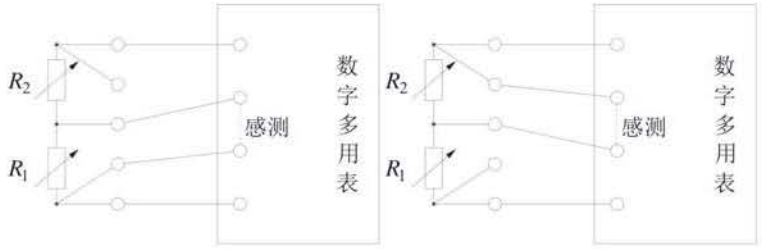


图 3 直接测量法接线图

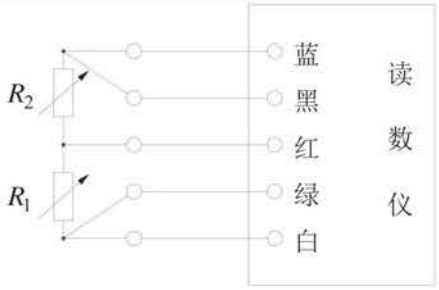
2）比较法

将直流电阻箱调至校准点后，分别按图 4（a）、（b）接线，使用数字多用表测得电阻箱电阻值R_1与R_2，然后按图 4（c）接线，使用读数仪测量三次，得到电阻比平均值Z_X。被校点的示值误差按式（2）计算：

$$e_Z = Z_X - \frac{R_1}{R_2} \quad (2)$$



（a）（b）



（c）

图 4 电阻比比较法接线图

7.3 电阻和示值误差

根据被校读数仪的测量范围和准确度指标，可采用直接测量法、比较法进行校准，电阻和校准点应包括读数仪标称测量范围的上、下限。电阻和（70～90）Ω 范围内校准点不少于 10 个。电阻和示值误差的校准可与电阻比示值误差的校准同时进行。

1）直接测量法

采用电阻比标准装置，按图 3 接线，被校点的示值误差按式（3）计算：

$$e_R = R_X - R \quad (3)$$

式中：

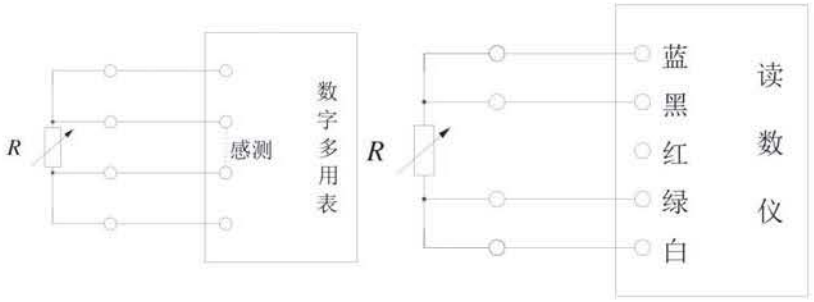
R_X——被校读数仪电阻和示值；

R——电阻比标准装置电阻和标称值或校准值。

2）比较法

将直流电阻箱调至校准点后，按图 5（a）接线，使用数字多用表测得电阻箱电阻值R，然后按图 5（b）接线，使用读数仪测得电阻和R_X。被校点的示值误差按式（4）计算：

$$e_R = R_X - R \quad (4)$$



（a）（b）

图 5 电阻和比较法接线图

在与电阻比示值误差同时校准时，被校点的电阻和示值误差按式（5）计算：

$$e_R = R_X - (R_1 + R_2) \quad (5)$$

7.4 芯线电阻对示值的影响

按图 6 接线，将电阻R_1，R_2置为 40Ω，r_1、r_2置为 0 Ω，记录读数仪示值R_X^0、Z_X^0，然后将r_1、r_2分别置为 150 Ω、0 Ω，记录读数仪示值R_X'、Z_X'，再将r_1、r_2分别置为 0 Ω、150 Ω，记录读数仪示值R_X''、Z_X''。

可变电阻r_1、r_2可用串联固定电阻替代。

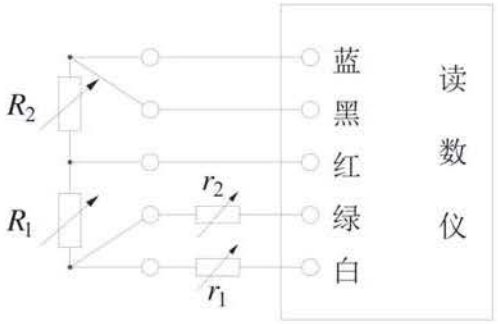


图 6 芯线电阻对示值影响的测量接线图

按（6）式计算芯线电阻对电阻比示值的影响：

$$\Delta e_Z = \max\left(|Z_X' - Z_X^0|, |Z_X'' - Z_X^0|\right) \quad (6)$$

按（7）式计算芯线电阻对电阻和示值的影响：

$$\Delta e_R = \max\left(|R_X' - R_X^0|, |R_X'' - R_X^0|\right) \quad (7)$$

8 校准结果

经校准后的差阻式读数仪出具校准证书，校准证书的内页格式和信息见附录 C。

9 复校时间间隔

送校单位可根据差阻式读数仪的实际使用情况自主决定复校时间间隔，建议一般不超过 1 年。

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/388036023073006042