电磁学实验报告

姓名：张一萌 学院：网络空间安全学院 学号：2313636 组别：L 座号：3

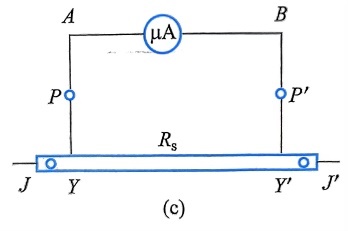
实验日期：4月9日星期二上午 成绩： 教师签字：

实验题目：直流双臂电桥

1. 实验原理

直流双臂电桥适用范围：

测量低阻

四端法：

当分流电阻小到欧姆数量级以下时，如果将分流电阻做成（c）图那样，在电阻体上，两点焊出两个接头再与微安表相连接，在焊接时测量好，间的阻值正好等于所需的分流电阻的阻值。

易看出，四点的接触电阻及两段接线电阻都已归给微安表支路而被忽略，这样就保证了分流的精确。

因此，低电阻都做成四个接头，称为“四端结构”。

推导测量公式：

当电流计G指零时，电桥达到平衡，于是由基尔霍夫定律可写出下面三个回路方程：

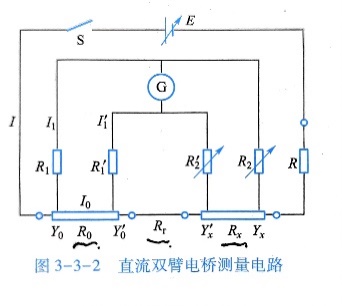
式中分别为电桥平衡时通过电阻、、的电流。将上式整理得

为使上式简化，我们一般使，即

那么上式简化为

即

由此知双臂电桥的测量平衡条件为

实验电路图：

双臂电桥灵敏度

双臂电桥平衡后，将比例臂电阻同步偏调，若电流计示数改变，则灵敏度S为

且，故由灵敏度S引入待测量的相对误差

显见，增大S可减小测量误差。S可根据上式由实验测出。

通过适当近似，简单分析一下S与哪些因素有关。

考虑到跨桥电阻一般应明显小于和，可认为两低电阻相邻电压接头等电势，这样双臂电桥就演化成单臂电桥了。

此时电流计支路电阻变为，而四臂电阻之和，参考单臂电桥灵敏度的表达式可立即写出双臂电桥灵敏度的表达式：

或

上式中的U为图3-3-2中，和间的电压，I为电源E供给双臂电桥的电流，C为电流计的电流常量。

由上式可看出，提高通入双桥的电流I 、选用电流常量C和内阻均小的电流计、减小及、阻值以及尽量使和的阻值接近，可以使最小，都能提高双臂电桥的灵敏度。

1. 数据处理
2. 铜棍电阻率的测量
3. 铜棍长度（两个电压接头之间）：

直尺单次测量B类不确定度：

1. 铜棍直径测量

螺旋测微器零点读数：-0.050mm

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测量次数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 平均值 |
| 直径（mm） |  |  |  |  |  |  |

A类标准不确定度

B类不确定度 螺旋测微器分辨率，多次测量的B类标准不确定度

1. 调节电桥平衡

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 电桥状态 |  |  |  |  |  |
| 数据记录 |  |  |  |  |  |

的总相对不确定度为

则电阻值

1. 电阻率
2. 铝棍电阻率的测量
3. 铝棍长度（两个电压接头之间）：

直尺单次测量B类不确定度：

1. 铝棍直径测量

螺旋测微器零点读数：-0.050mm

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测量次数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 平均值 |
| 直径（mm） |  |  |  |  |  |  |

A类标准不确定度

B类不确定度 螺旋测微器分辨率，多次测量的B类标准不确定度

1. 调节电桥平衡

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 电桥状态 |  |  |  |  |  |
| 数据记录 |  |  |  |  |  |

的总相对不确定度为

则电阻值

1. 电阻率
2. 铁棍电阻率的测量
3. 铁棍长度（两个电压接头之间）：

直尺单次测量B类不确定度：

1. 铁棍直径测量

螺旋测微器零点读数：-0.050mm

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测量次数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 平均值 |
| 直径（mm） |  |  |  |  |  |  |

A类标准不确定度

B类不确定度 螺旋测微器分辨率，多次测量的B类标准不确定度=0.0006

1. 调节电桥平衡

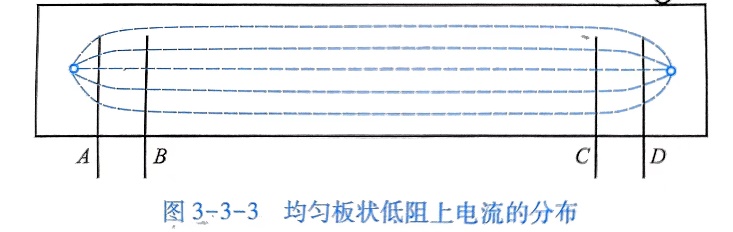
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 电桥状态 |  |  |  |  |  |
| 数据记录 |  |  |  |  |  |

的总相对不确定度为

则电阻值

1. 电阻率
2. 实验分析讨论及思考题

 若均匀板状低阻上的电流分布如图3-3-3所示，那么在测低阻材料的电阻率时， 应该测哪两条线之间的电阻？如选择不当，测出的电阻率偏大还是偏小？



应该测BC两条线之间的电阻。

若选择不当，由于电流分布不均匀,AB,CD间通过电流的有效面积减小,若仍按照原公式计算,会导致电阻率偏大。