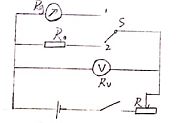
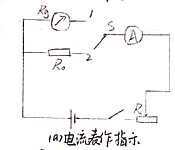
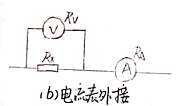
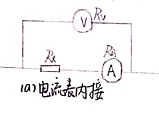
1041 电阻的测量

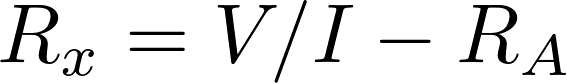
一 实验原理

实验一 伏安法测电阻

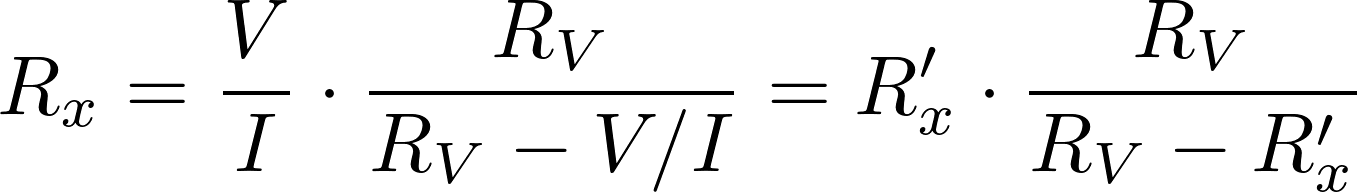


伏安法是同时测量电阻两端电压和流过电阻的电流，由欧姆定律求阻值R，左图为伏安法测电阻的原理电路，由于Rv、Ra的影响都不能严格满足欧姆定律

1. 电流表内接时系统误差的修正：

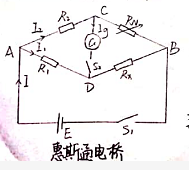


1. 电流表外接时系统误差的修正：

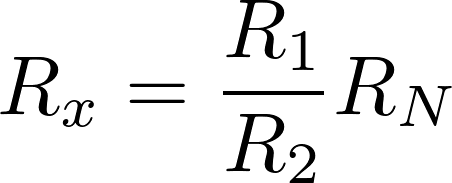


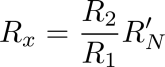
3.电表内阻的测量：替代法原理如左图所示，用标准电阻替代被测表，并保持回路中的端电压或电流不变，则标准电阻的值就是电测表的电阻，当Rg>>R内时用(a)电路Rg<<R内时用(b)电路图。

实验二 电桥法测电阻



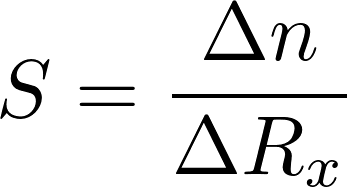
惠通斯电桥如左图所示，由四个电阻和检流计组成，Rn为精密电阻，Rx为待测电阻，接通电路后调节R1、R2和Rn使检流计中电流为0，电桥平衡：

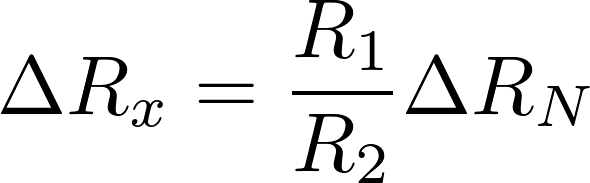


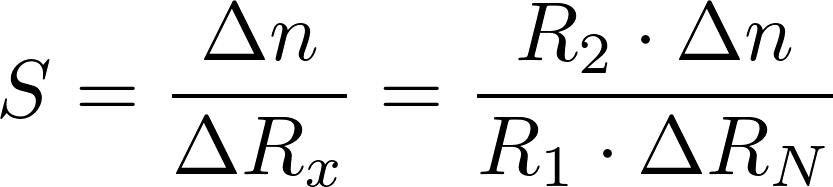
采用交换测量法可消除系统误差，交换Rn和Rx的位置不改变R1、R2，再次调节电桥平衡，记下此时电阻箱的值，设为Rn’ ,则

所以 

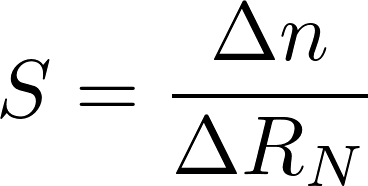
在电桥平衡后将Rx改变ΔRx，电桥将失衡，检流计指针有Δn的偏转

为电桥灵敏度

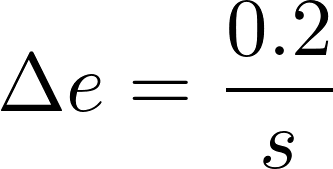




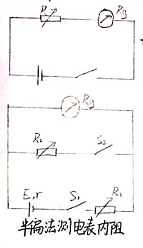
当R1=R2时



可取Δn=5 div



实验三 半偏法测检流计内阻与电流常数

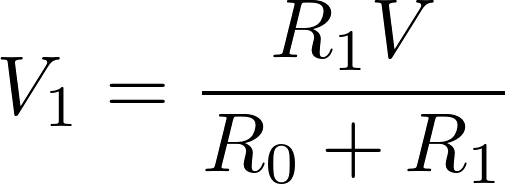


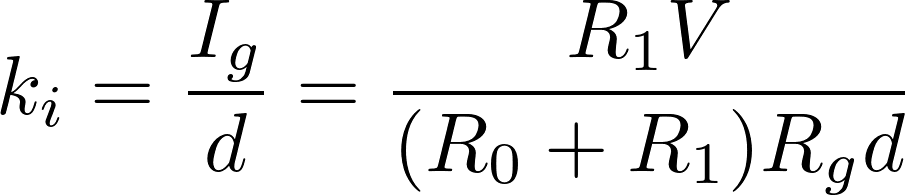
如左图所示，R为可变电阻调节R=R1，待测表指针满偏，再调节使待测表指针半偏，若选择合适电源电压当R1=0时待测表示值为Im则Rg=R2

测量电路如左图所示，因检流计不能通过较大的电流，故采用两次分压电路，第一次分压取自滑动变阻器，由电压表测数据，第2次分压取自R1的端电压

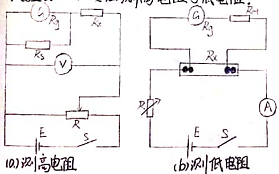
测量方法 设定r2为0，调节某个元件参数（如：R0）使检流计为满刻度，再调节R2并保持R1上的电压不变，使检流计指示正好为满度之半，则Rg=R2

检流计的电流常数ki即为检流计每小格所代表的电流值，其大小可结合测量内阻时检流计满偏的电压表读数V算出





实验四 伏安法测高电阻与低电阻



用伏安法测高电阻和低电阻的原理相似，测高电阻（>10^4Ω）时由于通过电阻的电流太小，一般电流表测不出，固采用灵敏电流计如左图（a），测低电阻（<1Ω）是采用灵敏电流计测出小电压，如左图（b）

二 实验仪器

电阻箱，指针式检流计，固定电阻两个，直流稳压电源，滑动变阻器（200Ω），待测电阻,开关等，QJ45型箱型电桥，FMA型电子检流计

三 实验内容

1 测线性电阻

选择伏安法测中电阻，惠通斯电桥测中电阻，半偏法测检流计和电流常数，伏安法测高（低）电阻

2 数据处理

1. 列表记录原始数据

(2) 计算线性电阻值及其不确定度。

实验一：伏安法测电阻

原始数据记录：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| y=U/V | 0.80000 | 0.85000 | 0.90000 | 0.95000 | 1.00000 | 1.05000 | 1.10000 | 1.15000 |
| x=I/A | 0.00735 | 0.00800 | 0.00845 | 0.00905 | 0.00950 | 0.00992 | 0.01042 | 0.01090 |
| y^2=u^2/v^2 | 0.64000 | 0.72250 | 0.81000 | 0.90250 | 1.00000 | 1.10250 | 1.21000 | 1.32250 |
| x^2=I^2/A^2 | 0.00005 | 0.00006 | 0.00007 | 0.00008 | 0.00009 | 0.00010 | 0.00011 | 0.00012 |
| xy=IU/AV | 0.00588 | 0.0068 | 0.007605 | 0.0085975 | 0.0095 | 0.010416 | 0.011462 | 0.012535 |

数据处理：线性回归：

=0.9750

=0.0092

= 100.1745

a= 0.0535

=0.9986 相关性强

R2=Rg

=100.1745 Ω

Rx不确定度计算：

2.1617

u(U)==0.00433 V

u(I)==4.33\*1e-5 A

ub(Rx)/Rx = =0.0065

ub(Rx) = 0.6483

u(Rx)==2.2568

Rx=100±2 Ω

实验二 半偏法测检流计内阻和电流常数ki

**原始数据记录：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| R1/Ω | U/V | R0/Ω | d/div | R2/Ω |
| **9** | **1.84** | **16279** | **50** | **10000** |

Rg=R2 = 10000

不确定度计算：

=#2ub\_r2#

Rgu(Rg) = 10000 + #2fin\_rg#

=2.03339882121807E-09

u(R0) = 9.47143116605581

u(R1) = 3.75277674973257E-02

u(R2) = 5.78504969728005

u(v) = 3.75277674973257E-02

u(d) = 6.92820323027551E-02

u(R0+R1) = 9.47150551214888

u(ki) = 4.24565255529623E-11

则ki = 2.03339882121807E-09 + 4.24565255529623E-11

实验三 伏安法测高电阻

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Rs/Ω | V/V | d/dw | Rg/Ω | ki |
| 560 | 1.91 | 50 | 10000 | 0.00000000203 |

Rxh=(Rs)/((Rs+Rg)ki)\*(v/d)= 997910.136±2.053Ω

U(Rs)=(Δ仪（Rs）/sqrt(3)) = 5.77350269189626E-03

U(Rg) = 5.785

U(Rg+Rs)= sqrt(U(Rg)^2 + U(Rs)^2) = 5.7850028810134

U(V)= (Δ仪（Rs）/sqrt(3)) =(Δ仪（Rs）/sqrt(3)) = 5.77350269189626E-03

U(d) = 0.577

U(ki) = 0.00000000002678

U(Rxh)/Rxh = 2.05683555739969E-02

U(Rxh) = 20525.3705048768 Ω

Rxh = 997910.136±2.053