12+38+20
=70

# 实 验 报 告

评分：

系 级 姓名 [redacted] 日期 No 17

实验题目：直流非平衡电桥

实验目的：

实验原理：如图1所示，当 $\frac{R_3}{R_2}=\frac{R_4}{R_1}$ 时，电桥平衡，即 $U_g=0$。当用 $R_4+\Delta R$ 代替 $R_4$ 时，$\frac{R_3}{R_2}\neq\frac{R_4+\Delta R}{R_1}$，$U_g\neq 0$，为非平衡状态。令电压表内阻为无穷大，算出 $U_g=\frac{R_3R_4+R_3\Delta R-R_1R_3}{(R_1+R_4)(R_2+R_3)+\Delta R(R_2+R_3)}U_s$

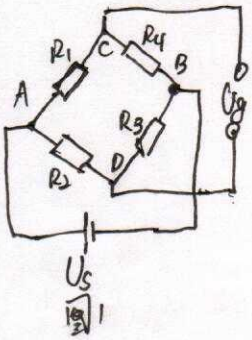


图1

电桥有三种简化条件：(1)等臂电桥：$R_1=R_2=R_3=R_4=R_0$

(2)臂式电桥：$R_1=R_4$，$R_2=R_3$

(3)立式电桥：$R_1=R_2$，$R_4=R_3$

把等臂条件代入(1)式并化简得

$U_g=\frac{U_s}{4}\delta\frac{1}{1+\frac{1}{2}\delta}$　　$\delta=\frac{\Delta R}{R_0}$ 称为电阻应变量

令 $\Delta R\ll R_0$，$\delta\to 0$，有 $U_g=\frac{U_s}{4}\delta=\frac{U_s}{4R_0}\Delta R$

则 $\Delta R$ 与 $U_g$ 呈线性关系，但 $\Delta R$ 较大时 $\frac{1}{2}\delta$ 不可忽略，线性关系不成立

实验内容及步骤：

# 实 验 报 告

评分：

_____系_____级 姓名_____ 日期_____ No_____

实验题目：

实验目的：

实验数据：

$R_0 = 1000\Omega$　　$R_3 = 999.90\Omega$

| $R_4(\Omega)$ | 800 | 820 | 840 | 860 | 880 | 900 | 920 | 940 | 960 | 980 | 1000 | 1020 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\Delta R = R_4 - R_0(\Omega)$ | -200 | -180 | -160 | -140 | -120 | -100 | -80 | -60 | -40 | -20 | 0 | 20 |
| $\delta = \Delta R / R_0$ | -0.20 | -0.18 | -0.16 | -0.14 | -0.12 | -0.10 | -0.08 | -0.06 | -0.04 | -0.02 | 0 | 0.02 |
| $U_g(mV)$ | -111.06 | -98.851 | -88.923 | -75.243 | -63.804 | -52.611 | -41.648 | -30.917 | -20.401 | -10.098 | 0 | 9.895 |
| $U_g^1(mV)$ | ~~-106.529~~ -104.306 | ~~-98.327~~ -90.529 | ~~-84.267~~ -80.529 | ~~-74.257~~ -70.529 | ~~-64.147~~ -60.529 | ~~-54.087~~ -50.529 | ~~-44.027~~ -40.529 | ~~-33.967~~ -30.529 | ~~-23.909~~ | ~~-13.847~~ -10.529 | 0 | 9.473 |
| $\frac{\lvert U_g - U_g^1 \rvert}{U_g^1}$ | | | | | | | | | | | | |

| $R_4(\Omega)$ | 1040 | 1060 | 1080 | 1100 | 1120 | 1140 | 1160 | 1180 | 1200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\Delta R = R_4 - R_0(\Omega)$ | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 |
| $\delta = \Delta R / R_0$ | 0.04 | 0.06 | 0.08 | 0.10 | 0.12 | 0.14 | 0.16 | 0.18 | 0.20 |
| $U_g(mV)$ | 19.596 | 29.111 | 38.444 | 47.547 | 56.578 | 65.389 | 74.041 | 82.534 | 90.872 |
| $U_g^2(mV)$ | ~~19.473~~ | ~~29.473~~ | ~~39.473~~ | ~~49.473~~ | ~~59.473~~ | ~~69.473~~ | ~~79.473~~ | ~~89.473~~ | ~~98.473~~ |
| $\frac{\lvert U_g^2 - U_g \rvert}{U_g^2}$ | | | | | | | | | |

$U_g = 0.508 R_4 - 508.529$ ~~-500.529~~

# 实 验 报 告

评分：

_____系_____级 姓名_____ 日期_____ No_____

实验题目：

实验目的：

$R_0 = 5000\Omega$　　$R_3 = 4999.84\Omega$

| $R_4(\Omega)$ | ~~4900~~ 4000 | 4100 | 4200 | 4300 | 4400 | 4500 | 4600 | 4700 | 4800 | 4900 | 5000 | 5100 | 5200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\Delta R=R_4-R_0(\Omega)$ | -1000 | -900 | -800 | -700 | -600 | -500 | -400 | -300 | -200 | -100 | 0 | 100 | 200 |
| $\delta=\Delta R/R_0$ | -0.20 | -0.18 | -0.16 | -0.14 | -0.12 | -0.10 | -0.08 | -0.06 | -0.04 | -0.02 | 0 | 0.02 | 0.04 |
| $U_g(mV)$ | -111.038 | -98.885 | -86.944 | -76.261 | -63.805 | -52.622 | -41.663 | -30.928 | -20.408 | -10.105 | 0 | 9.898 | 19.800 |
| $U_g'(mV)$ | | | | | | | | | | | | | |
| $\frac{\lvert U_g'-U_g\rvert}{\lvert U_g'\rvert}$ | | | | | | | | | | | | | |

| $R_4(\Omega)$ | 5300 | 5400 | 5500 | 5600 | 5700 | 5800 | 5900 | 6000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\Delta R=R_4-R_0(\Omega)$ | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 |
| $\delta=\Delta R/R_0$ | 0.06 | 0.08 | 0.10 | 0.12 | 0.14 | 0.16 | 0.18 | 0.20 |
| $U_g(mV)$ | 29.113 | 38.404 | 47.597 | 56.576 | 66.390 | 74.043 | 82.533 | 90.872 |
| $U_g'(mV)$ | | | | | | | | |
| $\frac{\lvert U_g'-U_g\rvert}{\lvert U_g'\rvert}$ | | | | | | | | |

$U_g = 0.100R - ~~507.375~~ 500.658$

# 实 验 报 告

评分：

_____系_____级 姓名_____ 日期_____ No_____

实验题目：

实验目的：

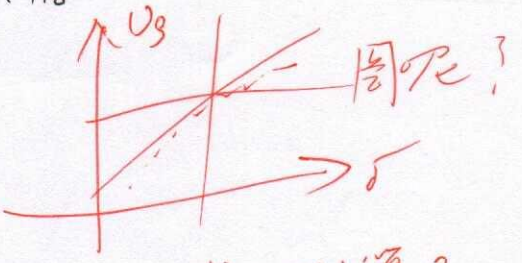
$R_0 = 50\Omega$ $R_3 = 49.98\Omega$

| $R_4(\Omega)$ | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\Delta R = R_4 - R_0(\Omega)$ | -10 | -9 | -8 | -7 | -6 | -5 | -4 | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 |
| $\delta = \Delta R/R_0$ | -0.20 | -0.18 | -0.16 | -0.14 | -0.12 | -0.10 | -0.08 | -0.06 | -0.04 | -0.02 | 0 | 0.02 |
| $U_g$(mV) | -110.792 | -98.612 | -86.680 | -75.035 | -63.601 | -53.452 | -41.496 | -30.786 | -20.280 | -10.003 | 0 | 9.927 |
| $U_g^2$(mV) | -100.138 | -90.156 | -80.174 | -70.192 | -60.210 | -50.228 | -40.246 | -30.264 | -20.282 | -10.300 | -0.318 | 9.664 |
| $\frac{\lvert U_g^2 - U_{g1}\rvert}{\lvert U_g^2\rvert}$ | | | | | | | | | | | | |

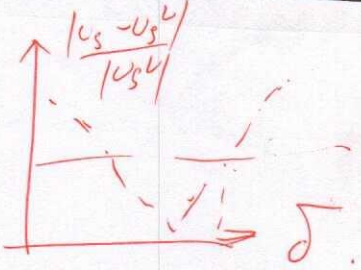
| $R_4(\Omega)$ | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\Delta R = R_4 - R_0(\Omega)$ | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| $\delta = \Delta R/R_0$ | 0.04 | 0.06 | 0.08 | 0.10 | 0.12 | 0.14 | 0.16 | 0.18 | 0.20 | |
| $U_g$(mV) | 9.636 | 29.121 | 38.448 | 47.572 | 56.555 | 65.348 | 73.989 | 82.472 | 90.796 | |
| $U_g^2$(mV) | 9.646 | 29.628 | 39.610 | 49.552 | 59.574 | 69.556 | 79.538 | 89.520 | 99.502 | |
| $\frac{\lvert U_g^2 - U_{g1}\rvert}{\lvert U_g^2\rvert}$ | | | | | | | | | | |

$U_g = 9.982R - 499.418$

~~$U_g = 10.04R - 505.820$~~




同吧？




我作主线的计算？

0点是数据的计算？

总结(三)

# 实 验 报 告

评分：

_____系_____级 姓名_____ 日期_____ No_____

实验题目：

实验目的：

铜丝电阻率

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| t铜丝(℃) | ~~31.8~~ | 33.5 | 31.8 | 40.0 | ~~46~~ 45.7 |
| $U_g$ (mV) | ~~2.907~~ | 2.923 | 2.907 | ~~29~~ 2.981 | 3.033 |
| $R_{铜}$ | | ~~8~~.325 | ~~8~~.323 | ~~8~~.330 | ~~8~~.336 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| t铜丝 | 51.0 | 56.5 | 60.5 | 65.7 | 70.8 | 76.1 |
| $U_g$ | 3.078 | 3.126 | 3.165 | 3.215 | 3.261 | 3.318 |
| $R_{铜}$ | ~~8~~.340 | ~~8~~.345 | ~~8~~.349 | ~~8~~.354 | ~~8~~.359 | ~~8~~.364 |

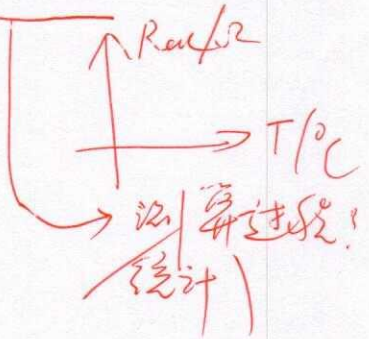
| | | |
|---|---|---|
| t铜 | 81.0 | 85.0 |
| $U_g$ | 3.366 | 3.402 |
| $R_{铜}$ | ~~8~~.369 | ~~8~~.373 |

$R_{20℃}=0.179\Omega$

$R_{铜}=9.341\times10^{-4}T+0.293$

$\alpha=5.218\times10^{-3}=0.005218(℃)^{-1}$

不确定度 无



# 实 验 报 告

评分：

_____系_____级 姓名_____ 日期_____ No_____

实验题目：

实验目的：

思考题：

1. 直流平衡电桥是直流电桥的基本形式 ?

2. 估算中忽略了 $\frac{\delta}{2}$ 影响，但实际上不可忽略，$R_4$ 小于1000Ω时，$\frac{\delta}{2}$ 小和，$|\frac{1}{1+\frac{\delta}{2}}|<1$ $R_4$ 等1000Ω时，$\frac{\delta}{2}$ 大和 $|\frac{1}{1+\frac{\delta}{2}}|>1$，Ug N. ?

3. 40Ω

4. 计算结果偏大，电阻率温度系数不是严格线性，~~实验使用水会加热，有时没有~~ 实验室冬夏温差，浸入水加热的并非完全同。