

# 实验十四：直流电桥测电阻

朱寅杰 1600017721

2017年11月10日

## 1 自组电桥测量未知电阻与电桥灵敏度

电源电压  $E = 4.030 \text{ V}$ 。计算灵敏度  $S = \frac{\Delta n}{\Delta R_x / R_x} = \frac{\Delta n}{\Delta R_0 / R_0}$ 。电阻箱上标称对于  $10 \Omega$  以上各档有  $0.1\%$  的允差，对  $1 \Omega$  档有  $0.5\%$  的允差，对  $0.1 \Omega$  档有  $2\%$  的允差。检流计的内阻为  $47 \Omega$ ，盘面上一格为  $1.3 \times 10^{-6} \text{ A}$ 。

待测电阻	$R_1/R_2$	$R_0/\Omega$	$\Delta R_0/\Omega$	$\Delta n$	$R^x/\Omega$	灵敏度 $S$
$R_1^x = 48.0 \Omega$	$500.0 \Omega / 500.0 \Omega$	48.3	0.1	4.4	48.3	$2.1 \times 10^3$
$R_2^x = 365.3 \Omega$	$50.0 \Omega / 500.0 \Omega$	3661.5	30	4.9	366	$6.0 \times 10^2$
	$500.0 \Omega / 500.0 \Omega$	366.1	1	4.2	366.1	$1.5 \times 10^3$
	(交换 $R_1$ 与 $R_2$ )	366.2	1	4.2	366.2	$1.5 \times 10^3$
$R_3^x = 3978 \Omega$	$500.0 \Omega / 500.0 \Omega$	3988	100	7.7	3988	$2.1 \times 10^3$

## 2 了解影响直流电桥灵敏度的因素

电源电压 $E/\text{V}$	$R_1/R_2$	$R_h/\Omega$	$R_0/\Omega$	$\Delta R_0/\Omega$	$\Delta n$	$R_2^x/\Omega$	灵敏度 $S$
4.030	$500\Omega / 500\Omega$	0	366.2	1	4.1	366.2	$1.5 \times 10^3$
4.030	$500\Omega / 5000\Omega$	0	3663.0	100	8.0	3663	$3.2 \times 10^2$
4.030	$500\Omega / 500\Omega$	2993	366.2	10	5.2	366.2	$1.9 \times 10^2$
2.003	$500\Omega / 500\Omega$	0	366.2	3	6.2	366.2	$7.6 \times 10^2$

## 3 思考题

如果电源电压大幅下降，则会降低电桥的灵敏度，增大测量的误差。但如果只是电源电压稍有波动，则不会对测量造成什么影响。

如果测量的电阻小到了导线电阻不可忽略的地步，那么由于导线的电阻会被计入电桥臂上的电阻中，因此会产生一定的误差。

检流计的灵敏度是直接决定电阻测量的精确度的，如果灵敏度不够高势必会对精确度造成影响。如果检流计的零点没有调准，那实际测量时读的零点就并不是真正电桥平衡的零点。如果零点实在调不准，那就只能采取交换检流计正负接线测两次取平均的做法，来消除电桥零点不准所造成的系统误差。