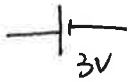
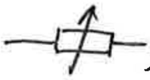
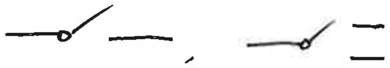
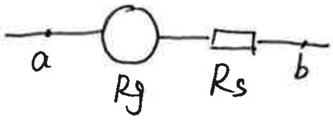
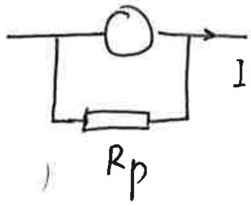
2018-10-2-培尖·青-手-P1-P1

三（30分）  3V， ×2，50μA表×2  多法测 $R \approx 5k\Omega$

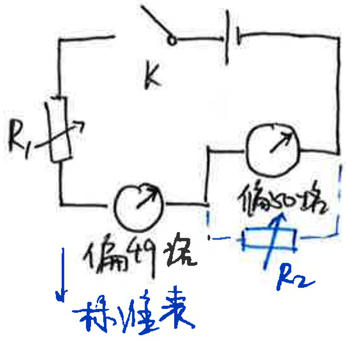
S₁：

$U_{ab} = I_g(R_g + R_s)$　取 $U_{ab} = 4V$



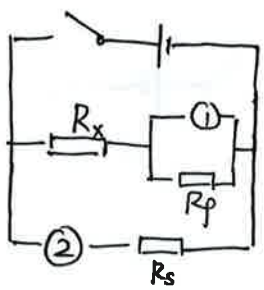
$I_g R_g = (I - I_g) R_p$

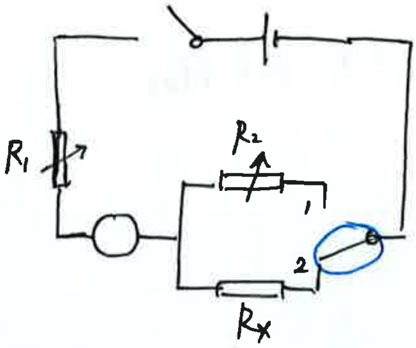
S₁：(1) 标准半偏法测 R_g



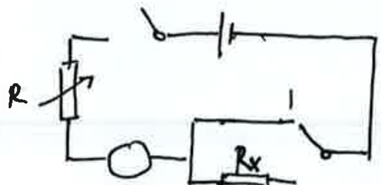
在未合上K时，调大R_1（安全）（点题）
（因为开始R_2会使干线电流增加，容易烧标准表）
调节R_1R_2使标准表偏49格，另表半偏

(2) 判别式
$\sqrt{R_A R_V} < R_x$ → 内接

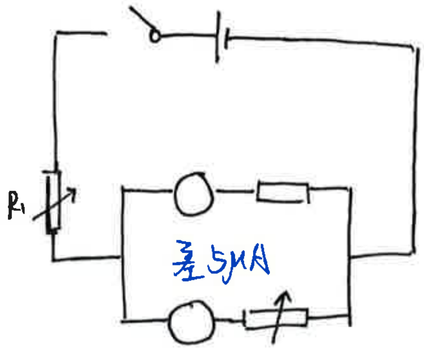
(3)


S₂：

替代法。要点：开关先打2，维持一个变量，再打到R_2

S₃：电阻箱值法 

S4:



三 305

回归分析法

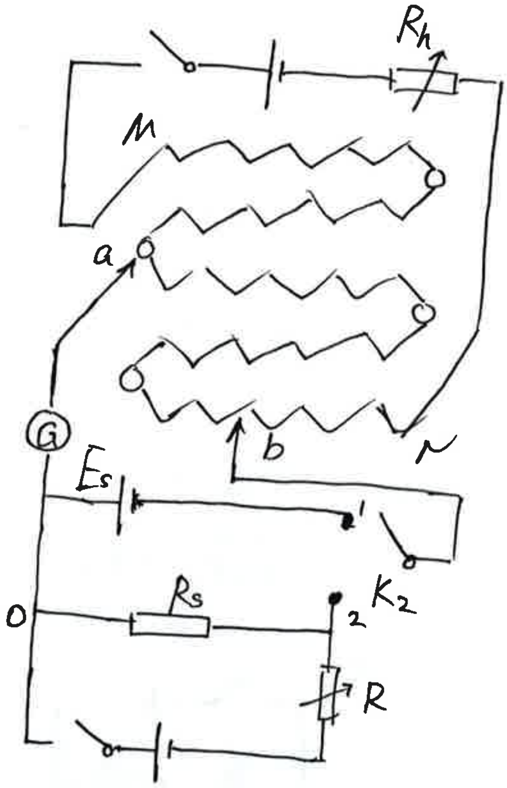
① $K_2 \to 1$ 接入 Es 标准元件

② 根据实验要求定 l_{ab}，调 Rh 使 $I_g=0$

③ $K_2 \to 2$，$Rh \equiv C$，$l_{ab} \Rightarrow l_{a'b'}$ 使 $I_g=0$

$E_S = U_{ab} = I R_{ab}$

$E_X = U_{a'b'} = I R_{a'b'} = E_S \frac{l_{a'b'}}{l_{ab}}$



若 $I_g \neq 0$？

1. 极性反了　2. 下 > 上　3. 工作回路断电

S: ① $K_2 \to 1$. $l_{ab} = 10.1867\,m$ 使 $I_g = 0$

$\Rightarrow 0.1\,V/m$

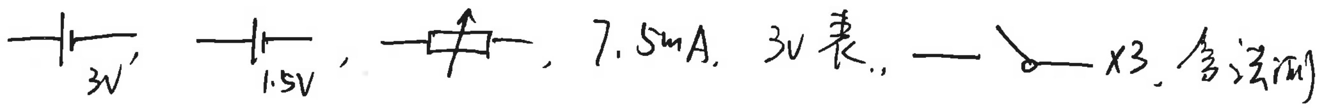
② $K_2 \to 2$. 调 $R_S \equiv 1\,k\Omega$

调 $R/k\Omega$ = 10. 8. 6. 4. 3. 2. 1. 0.8. 0.6. 0.4. 测 U_{o2}

③ $U_{o2}^{-1} - R$ 拟合

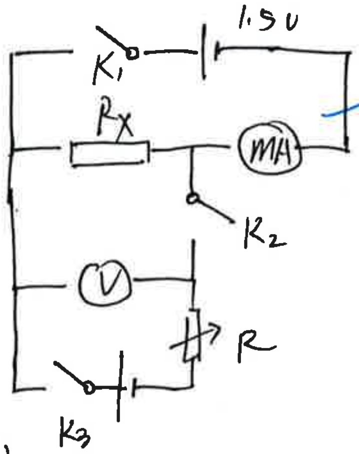
D1 - P2

三
305.



$R_x \cong 270\Omega$

S1 电压补偿

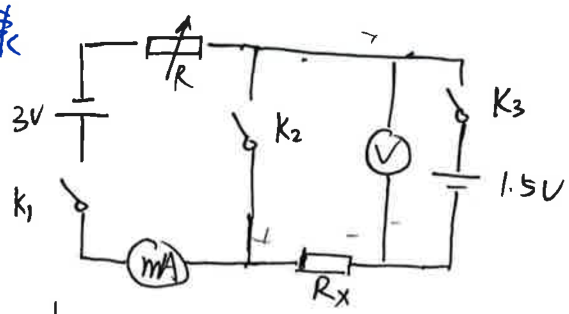


270Ω, 1.5V 不烧表

↓

(K1, K3) → 通断 K2

电流补偿



↓

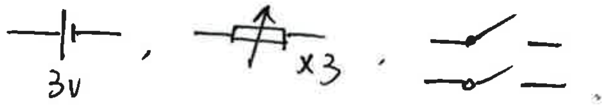
开关通断顺序问题 重要

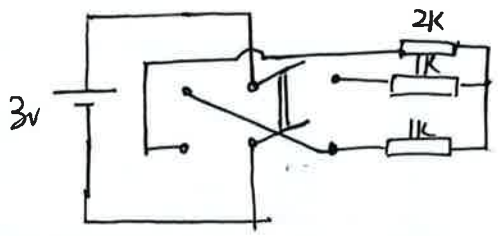
若先合 K1 → 电压表反打

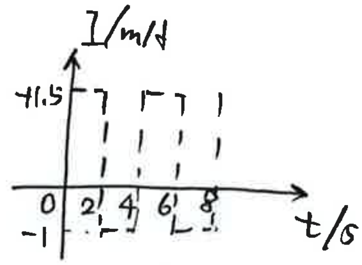
故 K3 → K1 → K2 → 调 R 平衡

拆：先拆 K1

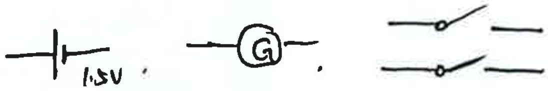
四
304







再给你



五、读数显微镜，测微目镜，$f=5cm$，导电夹在电阻箱上，金属丝，米尺，(另底的读数显微镜镜筒在最下方仍不可成像)，小木块

测玻片的折射率 n

S：直径一半

就无需移动玻璃即可测得

下午

一、干线总电阻补偿法

适用范围 ① 目的不是为了测 R_g

② 仪器特别少

差 $5\mu A$ → $40\mu A$ 和 $45\mu A$

不要用 $50\mu A$ → 提心吊胆

$$I_1(R_g+R_x)=I_2(R_g+R_2)$$

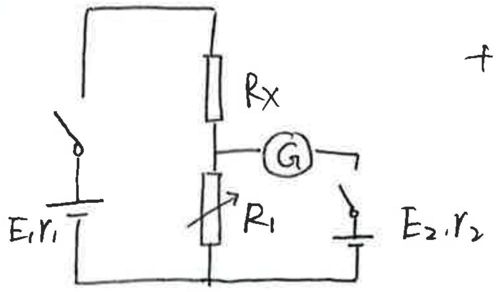
四、R_2，R_3 选在 $1k\Omega$ 挡，R_1 差值

2018 - 10 - 3 - 培尖 青一平 - D_2 - P_1

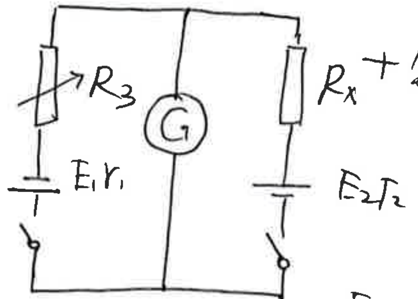
一、 E_1, E_2, [变阻器], [开关] ×2, [G], 测 $R_x \approx 270\Omega$ (全用上)

305

S:



+ 复称 (R_2)



+ 复称 (R_4)

$I_1 R_1 = E_2$

$I_1(R_1+R_x+r_1) = E_1$

$\Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{R_1}{R_1+R_x+r_1}$

$I_2 R_x = E_2$

$I_2(R_2+R_x+r_1) = E_1$

$\Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{R_x}{R_2+R_x+r_1}$

$I_3 = \frac{E_1}{r_1+R_3} = \frac{E_2}{r_2+R_x} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{r_2+R_x}{r_1+R_3}$

$I_4 = \frac{E_2}{r_2+R_4} = \frac{E_1}{r_1+R_x} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{r_2+R_4}{r_1+R_x}$

而有 $\frac{R_1}{R_1+R_x+r_1} = \frac{R_x}{R_2+R_x+r_1} = \frac{r_2+R_x}{r_1+R_3} = \frac{r_2+R_4}{r_1+R_x}$

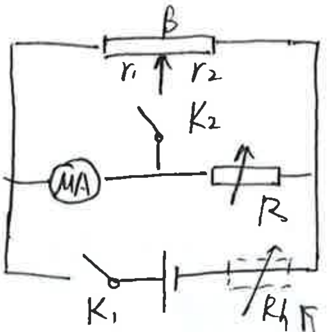
$\Rightarrow \frac{R_1-R_x}{R_1-R_2} = \frac{R_x-R_4}{R_3-R_x}$

$\Rightarrow R_x^2 - R_x(2R_1+R_3-R_2) + (R_1R_3+R_1R_4-R_2R_4)=0$

三、 [电池 1.5V], [滑动变阻器], [变阻器], [开关] ×2, 测一个 500μA 内阻 ~~(≈ 300Ω)~~ (几百欧)

304

S:



预置 $R \approx 2.5k\Omega$ (保护电表)

B 左移使其平衡

有 $\frac{r_1}{r_2} = \frac{R_g}{R}$

电阻差值法测 r_1, r_2

若再给一电阻箱 → 作限流, 无需 R 预置 → B 点在中点开始

复称得 R_g (低精度测量)

低精:调 R_h 使指针半偏, → 调 B 使其平

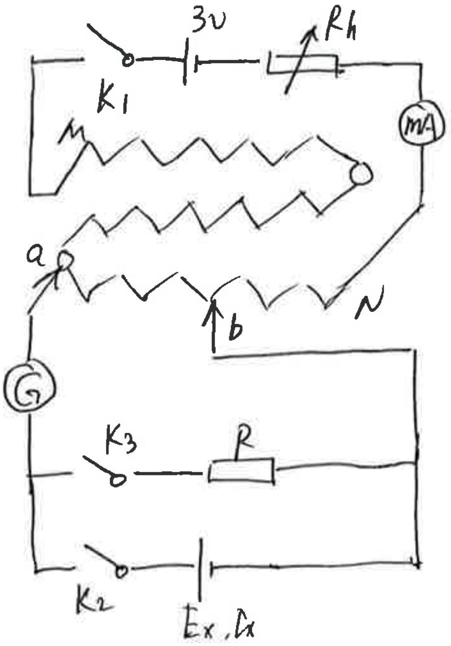
|偏 90 格 → 调 R 使其平

高精:预置 R = 100.3Ω, 复称 R' = [4位], 有 4 位有效数 → 高精

三. 305

板式电位差计 30mA表，(电阻箱) ×2，(开关) ×3，G，(电池) 3V，

测E_x, r_x

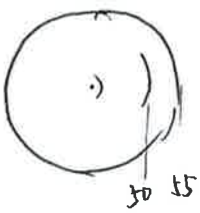


1. 先互接MN，电阻定值法
$\Delta R_h = R_{MN}$
2. K_3开，测E_x
3. K_3合，测U_R
4. $E_x - U_R = I_0 r_x = \frac{U_R}{R} \cdot r_x$

四. 304

信源 50HZ，$R=100\Omega$ $L=0.1H$，数字表，围框，坐标纸。
矢量图法测R_L

五. 牛顿环



中央 → 50条 → 55条 → 回来 → 记 50 - 41
40 - 26 数，记 25 → 16 数到中央
再测左 16 → 25，41 → 50 记录

右50 - 左50 → D_{50}，有 $D_{50} - D_{41}$ $D_{25} - D_{16}$

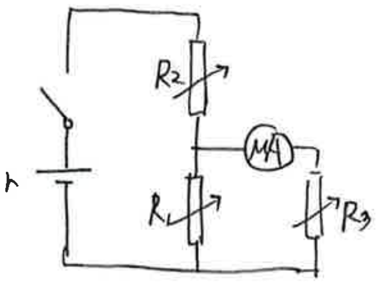
$$R = \frac{D_m^2 - D_n^2}{4\lambda(m-n)} \quad (m-n=25)$$

2018-10-4 - 培尖青一年 - P3 - P1

二、 1.5V，×3，多挡μA表，，测 R_g

304

S:



1° $R_1+R_2+r=C$

2° $R_1 \ll R_2$

3° $I_g=0$

R1 调为 2R，调R3使 I_g 恒定

R3 越小，I_g 越大，相对误差越小。

令 $R_3=0$，$R_g=R_3'$

$$\begin{cases} IR_1 = I_g(R_g+R_3) \\ 2IR_1 = I_g(R_g+R_3') \end{cases} \Rightarrow R_g = R_3'-2R_3$$

三、组成 $R_中=600\Omega$ 的欧姆表，满足当 U 从 1.5V − 1.2V 可用

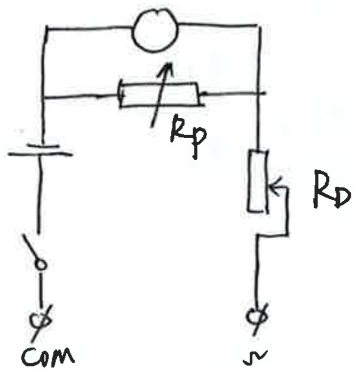
2° 表盘标定

305

给你 1.5V，×4，50μA，×2

S. 1° 三个阻 + 一个限流 + 复称 → R_g

2°



$\frac{1.5V}{600\Omega}=2.5mA$　　$\frac{1.2V}{600\Omega}=2mA$

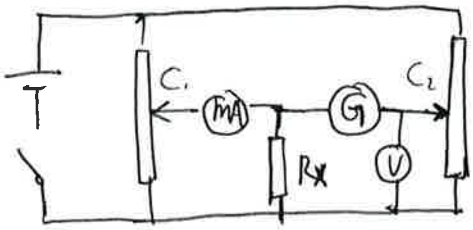
RD 保护其不爆（在 1.2V − 1.5V）

调整电位器 Rp

三.

305

3V，7.5mA，3V表，G表，×2，测 $R_x \approx 270\Omega$ 的伏安特性



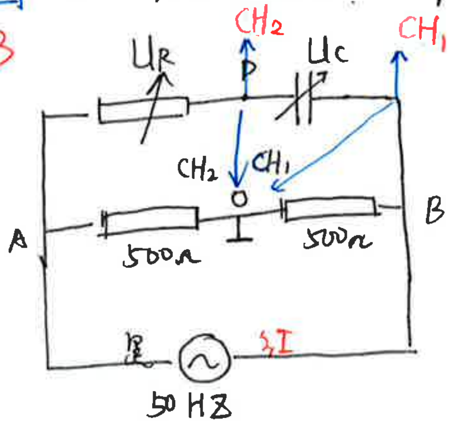
注意点：①最小分压端

②滑片 C_1 向上移，得到一定数格的最大电流，再向下降

四

303

信号源、示波器、×3，构成移相电路



U_R 短路 断开 → 正交直线

五

302

分光计、光栅、汞灯、△等边棱镜，多法测光栅常数

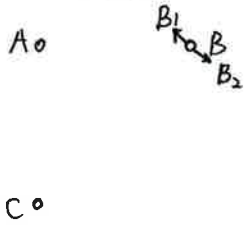
↓ 可用于某透在无穷远.

(绿光 5460 Å).

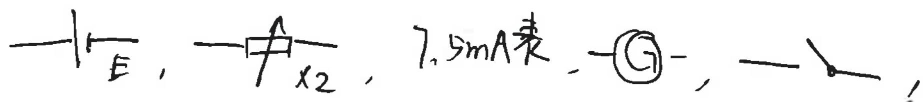
1. 正入射
2. 斜入射 测 { 入黄1 / 入黄2
3. 最小偏向(极限法)

2018-10-5 培尖青一年 — D4-P1

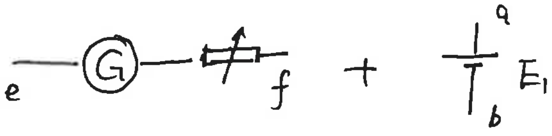
二 黑盒实验



每2接线柱间有一个元件，不得用电阻定值法，替代法测量。

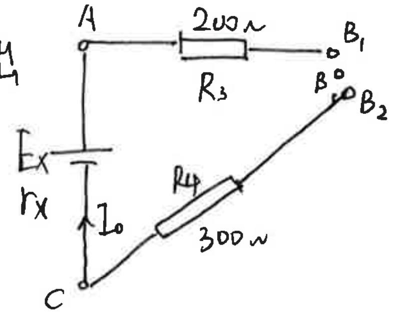


S:



电压表检测是否有电压，用已给E_1来判断电压表ef的正负极

得出



1. B开 测开路电压E_x

$E_x = I_1 R_{11}$

2. B合

a. $U_{R3} = I_2 R_{12}$

b. $U_{R4} = I_3 R_{13}$

已知B合时电阻上电压，测得干路电流即可伏安得I

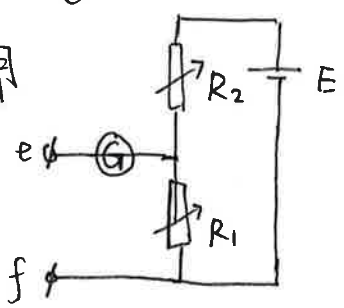
3. 电流补偿，

$I_4 = I_0$

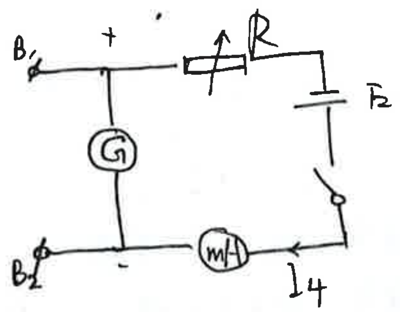
$R_3 = \frac{U_{R3}}{I_0} = \frac{U_{R3}}{I_4}$

$R_4 = \frac{U_{R4}}{I_0} = \frac{U_{R4}}{I_4}$

使用



以及



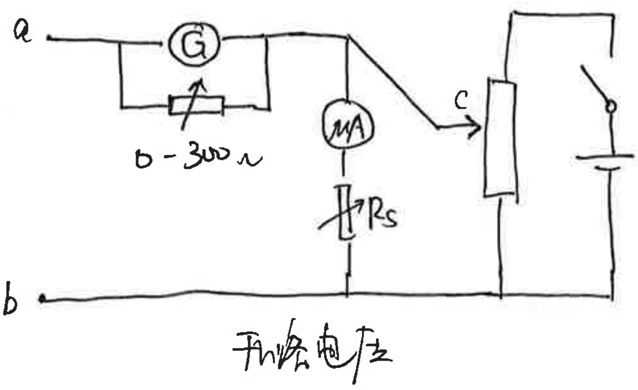
三 研究非线性电阻的电源

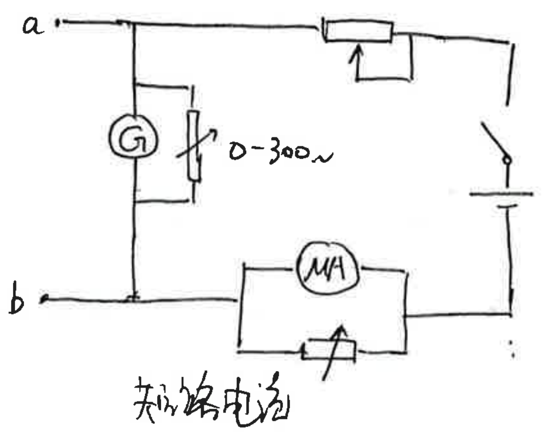
说明：开路电压 <2V，短路电流 <30mA

50μA表，G表。

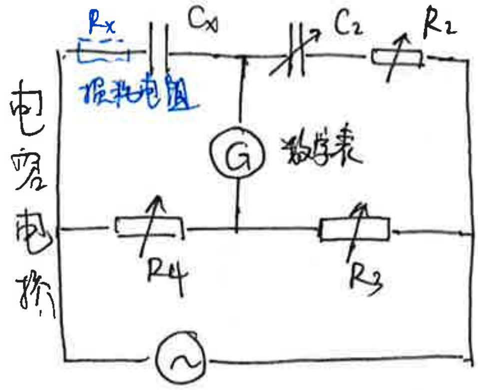
S 1. 电桥 + 负补 + 限流 → R_g

2. 改装为2V表。





三、交流电桥



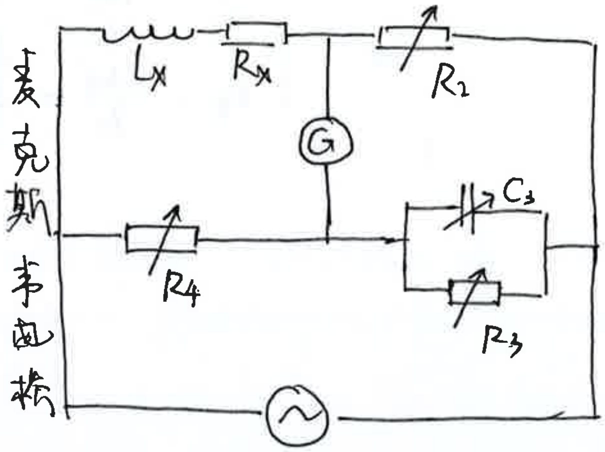
测出 $R_x = 0.0\,\Omega$，也写 $R_x = 0.1\,\Omega$

$$R_x = \frac{R_4}{R_3} \cdot R_2 \qquad C_x = \frac{R_3}{R_4} C_2$$

令 $R_3 = R_4 = 500\,\Omega$　　$f = 500\,Hz$

调到高低位 ≤ 6，就可以了。

若 C_x 量程要扩大，建议 ×10 倍率 $\frac{R_3}{R_4} = \frac{1000\,\Omega}{100\,\Omega}$；×100 倍率 $\frac{R_3}{R_4} = \frac{10000\,\Omega}{100\,\Omega}$



$$R_x = \frac{R_4 R_2}{R_3} \qquad L_x = R_4 R_2 C_3$$

$f = 1\,KHZ$

若电感为 mH 量级

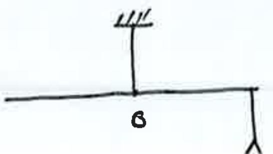
因容 $n \times 0.1\,\mu F = n \times 10^{-7}\,F$

令 $R_2 = R_4 = 100\,\Omega$

$\Rightarrow L_x = 10^4 \times n \times 10^{-7}\,H = n\,(mH)$

四

塑料棒、3根线，比重瓶 ×2（无塞）、滴管、金属丝、尺、$\rho_水$、100 ml 烧杯，测 ρ_0



1、质心

2、塑瓶吊在极限位置

D4 - P2

3. 将瓶放约 1/3 的水. (水量使称砝力臂 > 10.00 cm)

4. 全部固体加入

5. 加水没过固体. 除气泡.

6. 定容. 利用水和玻璃的浸润现象.

王. 分光计. 衍射. 光栅. Δ. 差异?

下午

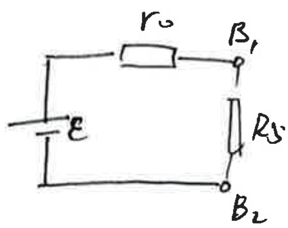
E. 讨论. 电池内阻 r_x?

① $E_x - U_{R3} - U_{R4} = I_0 r_x = I_4 r_x$. 即可得 r_x.

② 测定 E_x 取 $R_1' = \frac{R_1}{2}$ 且 $R_1 + R_2 \equiv C$

则有 $U_{R5} = \frac{E}{2}$ $\Rightarrow r_0 = R_5$

但是: 无此电阻箱! 从器材上考虑不能用此法



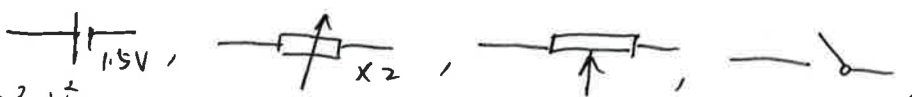
王.

光栅	棱镜
对称	不对称
衍射	色散
$\lambda_小 - \varphi_小$	$\lambda_小 - \varphi_大$
锋	宽
正比	非正比
分辨率高	分辨率低

2018-10-6. 培尖青一手 — D5 — P1

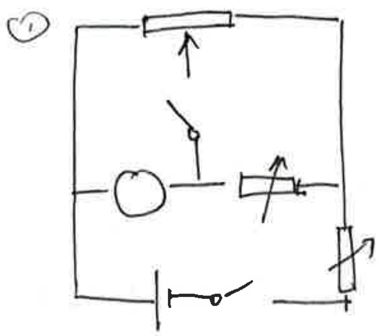
二 (305)

— 盐液1250g，浓度78%，要求直接读出其含盐量

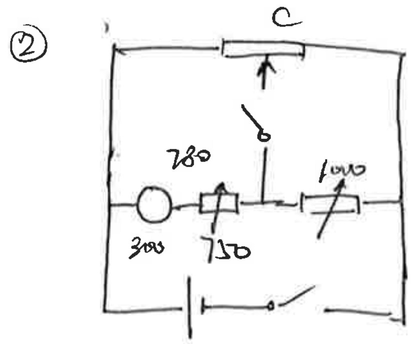
给你 

1000μA表，
(中间无刻度)

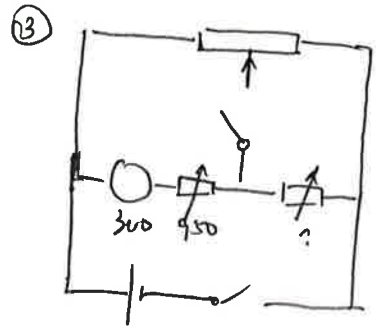
S: $1250 \times 78\% = 975$.

① 

测 R_g

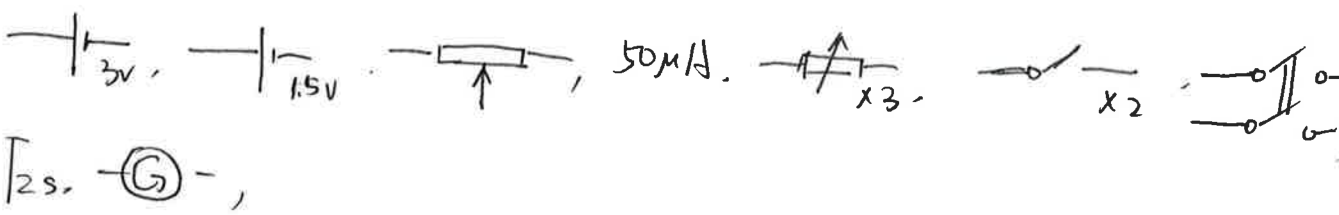
② 

定 0.78

③ 

乘法运算器

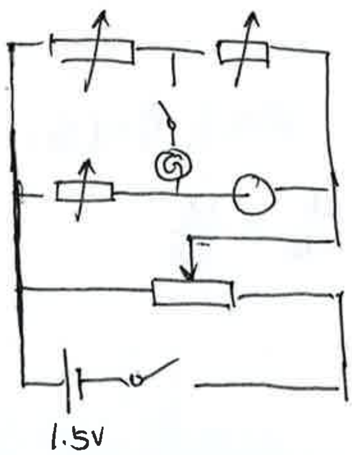
三 (305)



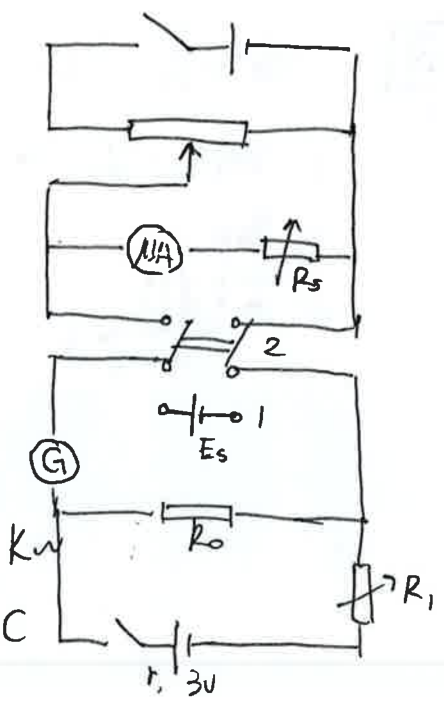
E_s, G,

要求：① 50μA → 1V 电压表

② 定其级别 a (0.2V, 0.8V)

S: 

+ 复称 → R_g



1. $K_2 \to 1$. 接入 E_s. 令 $R_{01} = 1.0187\ k\Omega$

使 $I_g = 0$ 则 $I = 1mA$, $R_0 + R_1 + r = C$

2. $K_2 \to 2$ 调电压表示数 0.2V.

预置 → 心中有底

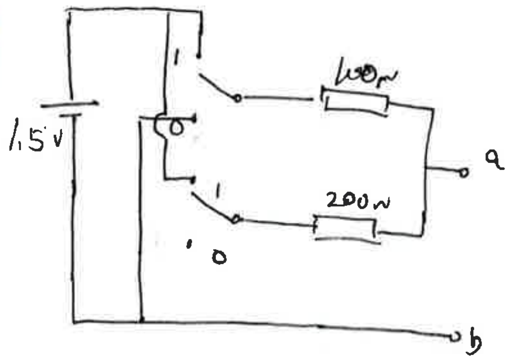
调 R_0 使 $R_{02} = 200\Omega$，$I_g \neq 0$，再调 $R_{02}' = 203.3\Omega$，$I_g = 0$

故 $\Delta U_1 = 3.3\Omega \times 1mA = 3.3mV$.

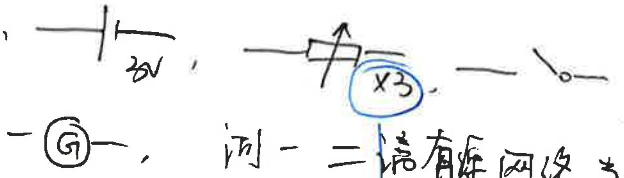
3. 同理可测 ΔU_2

三

304



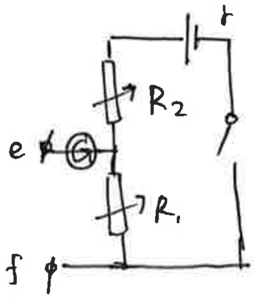
给你：



问一二端有源网络当 K_i 位于不同位置时等效电动势之比及等效内阻

设计测等效内阻 要3个电阻箱

S



$R_1 + R_2 + r \equiv C$

$\mathcal{E}_{11} : \mathcal{E}_{10} : \mathcal{E}_{01} : \mathcal{E}_{00}$

$= R_{111} : R_{110} : R_{101} : R_{100}$

调 R_1 为 $R_{1i}' = \frac{1}{2}R_{11}$，同时 $R_1 + R_2 + r \equiv C$，

在 a.b 间接入 R_0　ef 接 ab　调 R_0 使 $I_g = 0$，$r_0 = R_0$

同理测 r_{0i}

四

303

信号源，100Ω，0.22μF，0.1H，数字表 作图纸 多法测Q

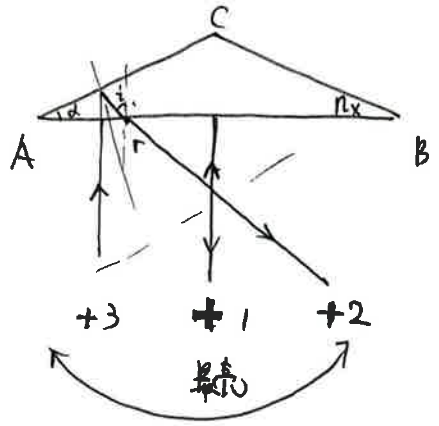
1. 调 $U_C = U_L$ → 谐振点，$Q = \frac{U_C}{U_R} = \frac{U_L}{U_R}$

2.

$Q = \frac{f}{f_2 - f_1}$

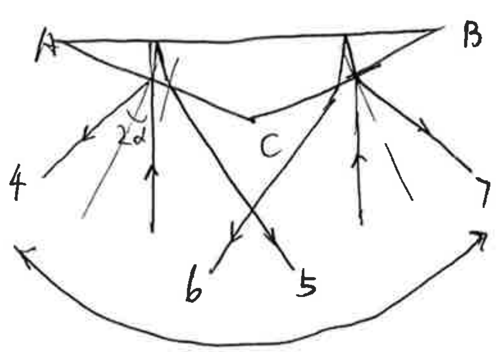
五.1 分光计，双棱镜，测其折射率 n_x

302



$i = 2\alpha$ $r = 2n_x\alpha$

$\theta_1 = 4n_x\alpha$



$\theta_2 = 4\alpha$