

第 106 學年度清華大學普通物理實驗()

☒預報 或 ☐結報 課程編號: 10620PHYS102011

實驗名稱: 安培計, 伏特計, 歐姆計

系 級: 材料21 組 別: 7

學 號: 106031209 姓 名: 彭慧文

組 員: 林和宜

實驗日期: 106 年 3 月 14 日 補作日期: 年 月 日

◎ 以下為助教記錄區

預報繳交日期	報告成績	助教簽名欄
	A ⁺	
結報繳交日期		
報告缺失紀錄		

實驗：安培計、伏特計、歐姆計

一、實驗目的：

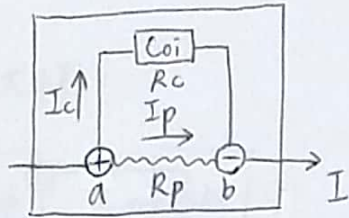
了解檢流計、安培計、伏特計、歐姆計構造，並利用上述自製器材測得電路中之電流、電壓、電阻

二、實驗原理：

可用達松發可線圈

當電流通過線圈，磁場施一個與電流成正比的力矩，而使線圈產生角位移，直到磁場力矩與彈簧的恢復力矩平衡為止。角位移 θ 和恢復力矩成正比，而恢復力矩的大小 τ 和電流 i 成正比， $\theta \propto \tau \propto i$

1. 電流計(安培計)



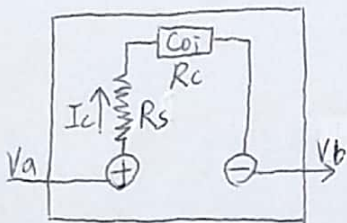
$$V_{ab} = I_c R_c = I_p R_p$$

$$\Rightarrow I = I_c + I_p$$

$$\text{故得測則 } I = I_c \left(1 + \frac{R_c}{R_p}\right)$$

電流計以串聯方式插入電路。
要擴大測量範圍，將一個低電阻 R_p 與轉動線圈並聯。

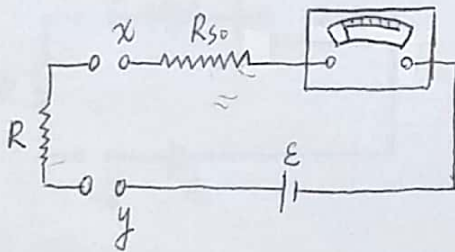
2. 電壓計(伏特計)



$$V_{ab} = I_c (R_c + R_s)$$

伏特計以並聯方式插入電路。
要擴大測量範圍，將一個高電阻 R_s 與轉動線圈串聯。

3. 歐姆計



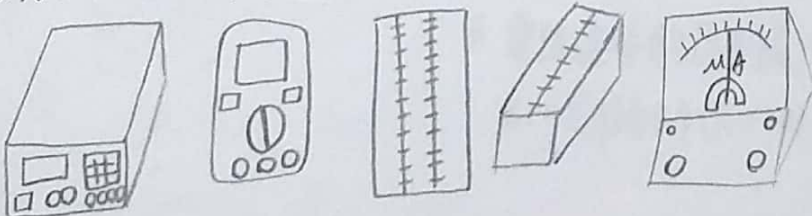
$$I_c = (50 \mu A) = \frac{E}{R_c + R_{so}}$$

$$I = \frac{E}{R_c + R_{so} + R} = \frac{(R_c + R_{so}) I_c}{R_c + R_{so} + R}$$

$$R = \frac{(R_c + R_{so})(I_c - I)}{I}$$

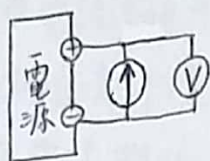
三、實驗器材：

電源供應器、三用電表、麵包板、電阻器、檢流計



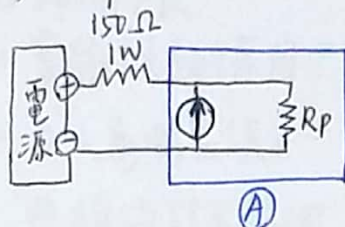
實驗步驟:

(一) 內電阻測量



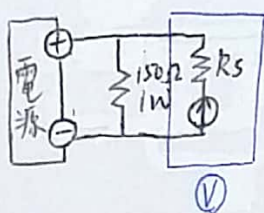
1. 檢流計和電源串聯連接, 並測量其 V
2. 電源供應器從 $0.01V$ 增加至檢流計滿檔位, 記錄電流值
3. 利用 $V=IR$, 求得內電阻值

(二) 安培計



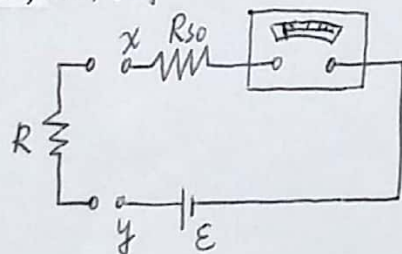
1. 將檢流計設計成最大可測 $50mA$. 利用 $I=I_c(1+\frac{R_c}{R_p})$ 求得 R_p .
2. 將自製安培計連接於電路, 調整輸出電壓為 $5V$, 讀其電流值
3. 換用三用電表測量電流值
4. 改變安培計的測量範圍, 使最大可測電流為 $5mA$. 電阻器改為 300Ω , 調整輸出電壓為 $1V$, 重複步驟 1-3.

(三) 伏特計



1. 將檢流計設計成最大可測 $10V$, 利用 $V_{ab}=I_c(R_c+R_s)$ 求得 R_s 值
2. 將自製伏特計連接於電路, 調整輸出電壓為 $5-8V$, 讀伏特計之讀數
3. 換用三用電表測量電壓值
4. 改變 R_s , 使最大可測 $2.5V$, 調整輸出電壓為 $1.5-2V$, 重複步驟 1-3.

(四) 歐姆計



1. 利用 $I_c (=50\mu A) = \frac{E}{R_c+R_{so}}$, $I = \frac{E}{R_c+R_{so}+R} = \frac{(R_c+R_{so})I_c}{R_c+R_{so}+R}$, 直流電源電壓定在 $2V$, 求得 R_{so} 值
 2. 將自製歐姆計連接於電路, 測量待測電阻器 ($\sim 39k\Omega$) 之電阻值
 3. 換用三用電表測量電阻值.
 4. 改測 390Ω 或 $390k\Omega$ 電阻之電阻值.
- * 電阻連接的原則是 x, y 短路時 ($R=0$), 檢流計偏轉, x, y 斷路時 ($R=\infty$), 檢流計不偏轉 ($I=0$)

問題預習

Q = 若實驗中檢流計並未轉動，可能的原因為何？

A = ① 電路連接有誤

② 檢流計壞掉

③ 電線斷掉

④ 接觸不良

Q = 實驗誤差的原因？

A = ① 人為測量誤差

② 檢流計不精確