數位三用電表測量LED

(光電訊號的轉換)

1. 目的

認識如何將利用光敏電阻與三用電表將光訊號轉化成電子訊號，傳入電腦後，接著利用軟體將電子訊號轉為數位訊號輸出後，再進行數據分析。

1. 儀器
2. 裝有紅綠LED各一的RC電路、光敏電阻，三用電表、USB連接線、電腦。
3. 光敏電阻的特性曲線(圖 )：光越強時，光敏電阻的電阻值越低。
4. GDM-397 v3.03軟體：擷取數據的時間間距約為 0.625 sec，也就是每0.625秒擷取一個數據。該數據即代表在此時間間距內，光敏電阻的平均電阻值，也就是LED燈光的平均亮度。
5. 儀器的設定步驟：
6. 將三用電表轉至電阻
7. 將range設定成0.01MΩ
8. 連接USB至筆電
9. 點擊電腦開啟控制台
10. 在控制台內 找”硬體和音效”，點入
11. 在硬體和音效內 找”裝置管理員”，點入
12. 在裝置管理員內找尋連接埠(COM和LPT)點開$\rightarrow $prolific USB-to-Serial Comm Port (COMX)，並記錄起來為多少(COMX)
13. 在三用電表上方找尋一個鍵$REL ∆$長按可看見三用電表螢幕右下方出S符號
14. 打開桌面上GDM-397 v3.03軟體點擊左上方COMX點到與 步驟7的COMX相同
15. 將RC電路板充放電開關打開並開始點擊COM connection開始量測數據
16. 如果測試在數據紀錄有中斷或其他問題，試著調整電阻range
17. 量測與分析
18. 將RC電路放置於以空箱子做成的暗房內，並將光敏電阻至於紅色LED燈上方。先按上面步驟完成後，讓程式開始紀錄。再切換開關，可以觀察電腦所記錄的數值隨時間改變。當數值不變時，則為完成充電。將所測得的數值儲存起來。
19. 將RC電路放置以空箱子做成的暗房內，並將光敏電阻至於綠色LED燈上方。先按上面步驟完成後，讓程式開始紀錄。再切換開關，可以觀察電腦所記錄的數值隨時間改變。當數值不變時，則為完成放電。將所測得的數值儲存起來。
20. 由所得光敏電阻(LED燈亮度)隨時間變化的數據，利用EXCEL的分布圖中趨勢線的指數選項，分別擬合出充放電路電流隨時間變化的函數，再得出充放電路中的鬆弛時間 (relaxation time)τ=RC。將所得的結果，與充放電路上的電阻及電容值比較，討論你的結果。(Hint: 需考慮LED的因素)
21. 利用光的量測與分析，與用示波器分析所得到的結果有何差異?

補充資料:

光敏電阻器(photoresistor or light-dependent resistor)

1. 組成成分:利用半導體(CdS, CdSe及C(S,Se))的光電效應原理製作而成，他的電阻值會隨著入射光的強度而改變的電阻器
2. 當光入射光電導體後，因為光的粒子性，所以帶有能量的光子會激發金屬表面的束縛電子，使之脫離金屬表面變成自由電子，自由電子再經過電線，變成電流，當自由粒子越多，代表光強度越強，在固定電壓下，所量到的電流越大，相對的光電導體的電阻就比較小；反之，當自由粒子較少，代表光強度較弱，在固定電壓下所量測到的電流比較小，相對的電阻值會比較大。一般的光敏電阻，電阻值變化的範圍大概是10 MΩ~1 kΩ。



 光敏電阻外觀 不同材料之光敏電阻的光感應情況[1]

 

照光

光電導體

 操作示意圖 電阻與照光之關係[1]

Reference:

[1]. Direct Electronics Tech and Allguy international com. 光敏電阻規格表