

太陽能電池量子效率光學儀

機台規範



機台位置：綜合大樓一樓

104 光電性質檢測驗室

管理單位名稱：有機光電與奈米能源實驗室

管理負責單位電話：分機 6334

目錄：

- 一、 機台原理
- 二、 機台操作步驟
- 三、 機台緊急連絡方式
- 四、 機台考試內容
- 五、 注意事項
- 六、 機台異常狀況與排除

一、機台原理

在說明什麼是量子效率 (Quantum Efficiency) 之前，我們先了解光譜響應。

光譜響應 (Spectral Responsivity, SR) 是評價光輻射偵測元件 (如光偵測器、光度計、太陽能電池等等) 光電轉換能力的指標，也就是入射光子-電子轉換的效率 (Incident Photon-Electron Conversion Efficiency, IPCE)。例如，太陽能電池也是將光轉換為電能的一種光電元件，所以光譜響應也是評價其轉換效率的重要指標。

光譜響應 $SR(\lambda)$ 與量子效率 $QE(\lambda)$ 的換算可寫為：

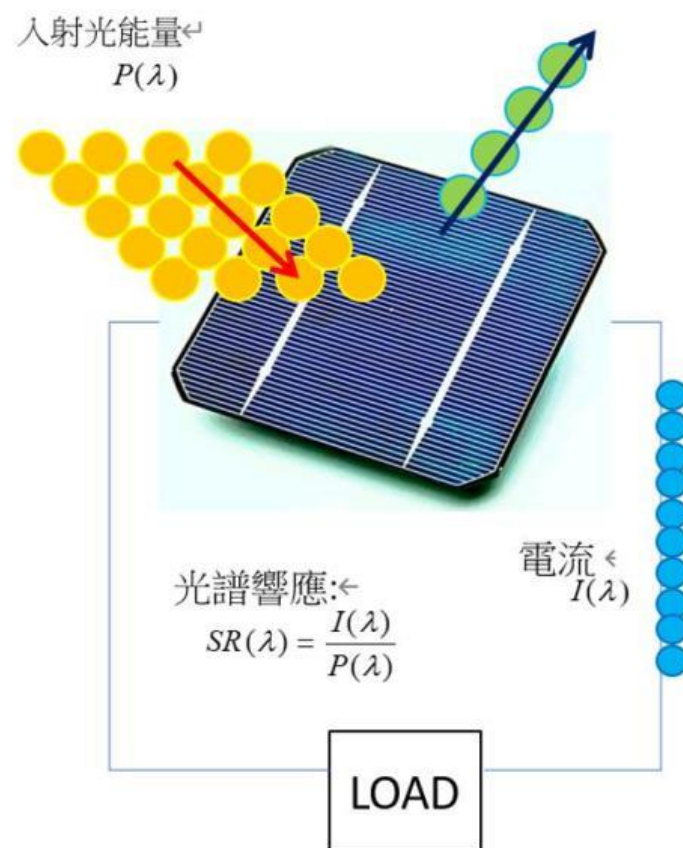
$$SR(\lambda) = \frac{I(\lambda)}{P(\lambda)} = \frac{q}{h\nu} * QE(\lambda) = \frac{\lambda}{1240} * QE(\lambda)$$

其中， $P(\lambda)$ 為各波長入射光能量，以瓦特 (Watt) 為單位； $I(\lambda)$ 為太陽能電池收到入射光後轉換成的電流，以安培 (Amp) 為單位。其物理意義為：太陽能電池接收一瓦特的光能可產生多少安培電流的能力。

其中， q 為電子電量、 h 為普朗克常數、 ν 為光子頻率、 λ 為入射光波長 (以 nm 為單位)。改寫上式即可得外部量子效率公式：

$$QE(\lambda) = 100 * \frac{1240 * SR(\lambda)}{\lambda} (\%)$$

光譜響應 亦可稱為量子效率（Quantum Efficiency, QE）或 IPCE（Incident Photon-Electron Conversion Efficiency, 入射光子-電子轉換效率）。將波長 的入射光能量轉換成光子數目，而電池產生、傳遞到外部電路的電流換算成電子數，則光譜響應可代表每一入射的光子能夠轉換成傳輸到外部電路的電子的能力，稱為量子效率（Quantum Efficiency, QE），單位以百分比來表示。這也可稱為入射光子-電子轉換效率 IPCE。



二、機台操作步驟

開啟儀器

一、EQE

1. 開測量的儀器(a. 總電源 b. 穩壓器 (亮綠燈))



2. 開燈箱(檢查風扇是否啟動)



3. 開啟燈箱內部 LAMP、Mono、LED(a. 光源、b. 單光儀、c. 內部 LED 燈)由左至右隔五秒以上才能開下一個)



4. 開展波器(電腦下那一台)(開完第 4 步驟的燈盡速開展波器)



5. 如要測多節電池要開多節電池系統(沒有的話就不用開)



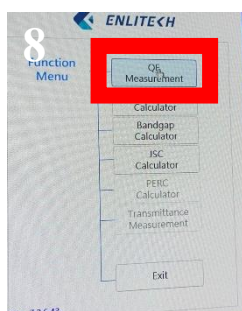
6. 開電腦。



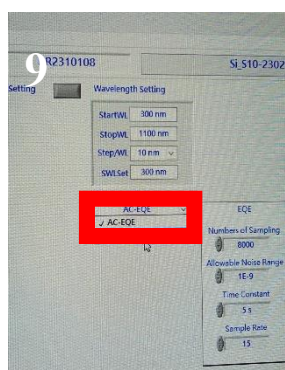
7. 在桌面開啟程式(QE-R 程式)



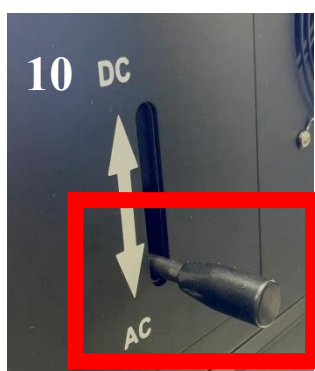
8. 點選第一個模組(QE Measurement)



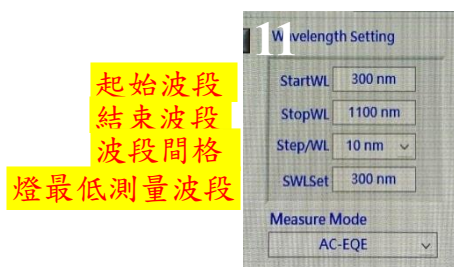
9.選擇 AC-EQE (交流電[使用前確認為復歸狀態為 AC])



10. 確認燈箱旁的控制桿是否在 AC

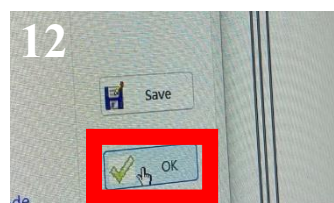


11.設定好波段開始暖機 30 分鐘



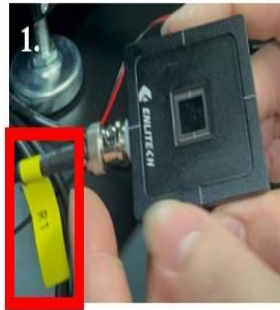
12.暖機完按 ok。

開始暖機 30 分鐘

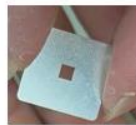


校正儀器

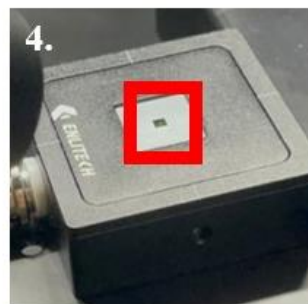
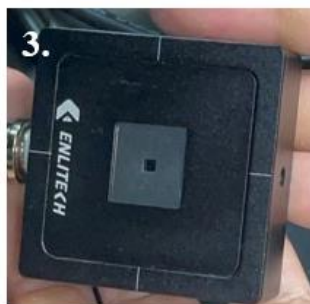
1. Ge 校正片接 R1 編號的線(AC 量測接 R1/DC 量測接 DC 線)



2. 放入校正 Mask(2.5X2.5)



- 3.4. 放入校正片綠點調整到 Mask 中間



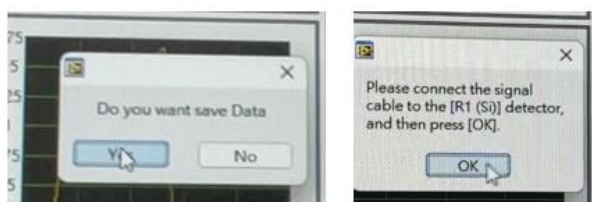
5. 關上燈箱查看方波是否正確



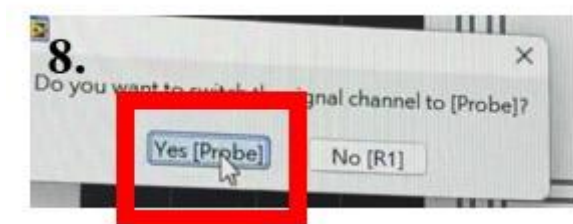
6.之後按下 EQE Cal 進行校正(按 yes ok 開始校正)



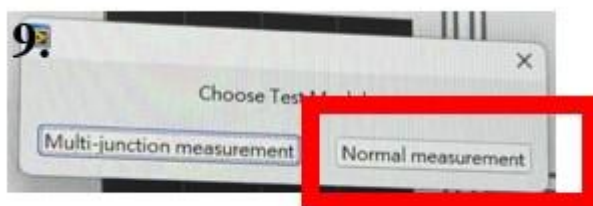
7. 量測完存檔(D 槽 選 DATA 資料夾之後選自己實驗室資料夾存檔)



8. 存完檔案按 YES[Probe]



9.選擇右邊 Normal measurement(如果是量測多節電池則選擇左邊選項)



量測元件

1. PROB 的線接在夾具上



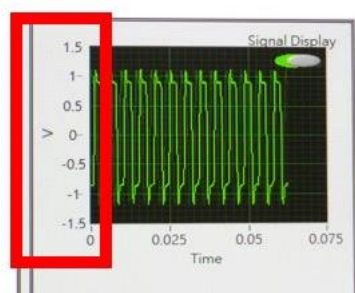
2. 夾具夾上試片(紅色線為電極黑色線為量測點位)



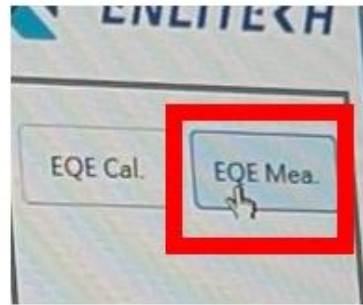
3. 綠點調整到要量測點位上



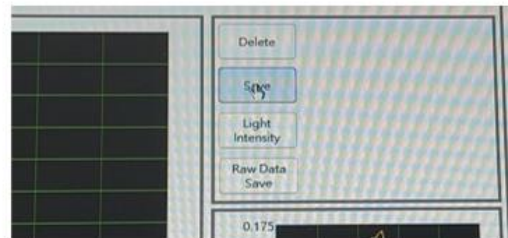
4. 調整程式上方波 Y 軸到最大值



5. 關上燈箱在程式上按下 EQE Mea.開始量測

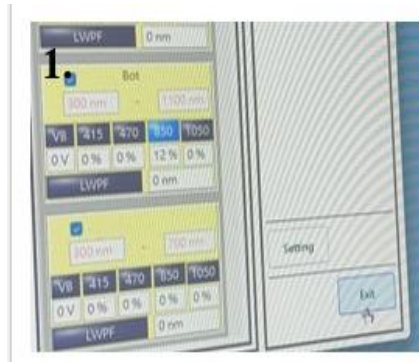


6. 量測完按下 save 存檔 (再按 save 存入 D 槽自己的資料夾)

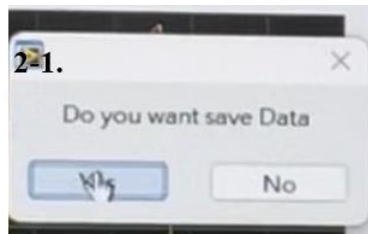


復歸機台

1. 關程式按下 Exit(跳出小框按下 YES)



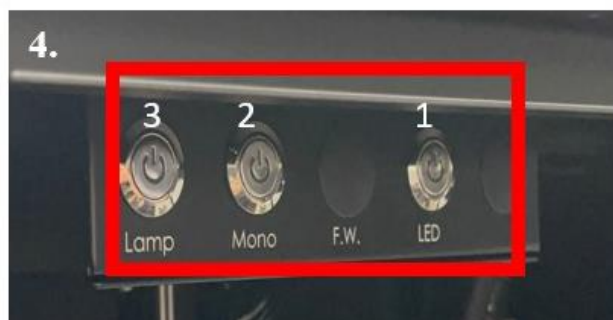
2. 按 YES 後跳小框按下 RETURN



3. 按下 Exit



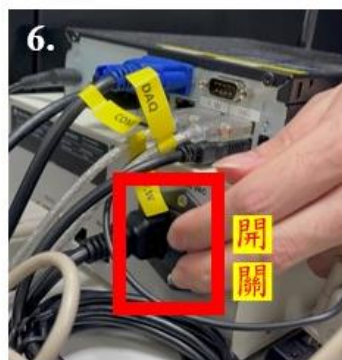
4. 打開燈箱 從右至左依序關閉 LED、LAMP、Mono 隔五秒以上才能關下一個



5. 關燈箱電源



6. 關展波器(電腦下那一台)



7. 關電腦



8. 關穩壓器



9. 關總電源



四、機台緊急連絡方式：

管理負責單位名稱 有機光電與奈米能源實驗室

管理負責單位電話 分機 6334

管理負責老師 陳志平

管理負責老師電話 分機 6318

手機 0935618527

五、機台考試內容

可獨自完成檢測的操作，了解異常狀況，異常狀況排除與處理。

六、預約規範

1. 預約使用機台者請確實登記在 TIMETREE 及使用紀錄本，未登記使用第一次停權二週，第二次停權二個月，第三次取消認證資格。

2. 依照證照可使用時間如下：

一個時段限 1~2hr 當天第一未開機者可多預約 1hr，需使用這請提前預約，不接受當天預約，預約時段為周一~五 08:00-17:00，規範時間外使用將停權二個月。

3. 預約後，因故不使用者，須立即註銷預約登記。未按規定註銷預約登記者經查獲者，第一次停權二週，第二次停權二個月，第三次取消認證資格。

4. 人以兩個時段為限，無人預約時段已先簽到者優先，但，後續時間如無人使用時，可延續其時間。如遇到特殊情況預先使用，煩自行找已簽到者協調。

七、注意事項：

1. 務必填寫使用紀錄本，未填寫者第一次停權一週，第二次停權一個月，累犯二次以上者取消其認證資格。

2. 暖機動作請勿提前使用。

3. 一天點燈請勿超過 2 次。

4. 機台使用完務必將機台復歸，未復歸者停權一個月。

5. 使用不當之重大缺失使機台損毀將永久停權。