



J2103A

Power Stage Isolator

功率級隔離器
操作手冊



產品目錄

1. J2103A 產品介紹	3
2. 產品內容	4
3. 面板配置 1	5
4. 面板配置 2	6
5. J2103A 操作步驟	7
6. OSC 信號準位	8
7. 規格	9
8. 驗證	10

1. J2103A 產品介紹

目前所有的電子產品不論是市電或電池供電者，其產品內部都會有電源調節電路。而該電源調節電路有使用開關電源或類比電源或兩者同時存在者，不論是開關電源或是類比電源均需要回授控制以穩定其輸出電壓。回授控制電路是用於實現自動調節系統穩定性的電路，它將系統輸出與目標值進行比較，根據誤差信號對系統進行控制，從而實現輸出的精確控制。因此回授控制電路設計一直以來都是剛成為電源工程師學習的重點。然而，在設計回授控制電路之前，電源工程師需要先瞭解待控制之功率級輸出電路(Power stage)的頻率響應，在確定系統的穩定性和性能參數之後，做出適當的調整。

以前我們會使用 EDA 加上電路模型執行電路分析以預測功率級輸出電路(Power stage)之頻率響應，然後再進行第一次回授控制電路設計。若實作成果順利，我們便可以利用任何 FRA/VNA 和 J2100A 系列注入器進行功率級輸出電路(Power stage)之頻率響應量測，再依據量測結果來優化回授控制電路。不過整個過程費時費力。

J2103A 功率級隔離器是取代回授控制電路對功率級輸出電路(Power stage)進行控制的一種裝置。它的好處是在設計回授控制電路之前，我們可以利用 J2103A 先進行功率級輸出電路(Power stage)頻率響應量測，並依據實測結果來設計回授控制電路，讓整個設計一氣呵成。最後整合功率級輸出電路(Power stage)和回授控制電路，其結果相對精準且大幅縮短設計時程。

J2103A 幾乎可以使用在任何需要回授控制之電源電路，其回授輸入(V_{in})及參考電壓(V_{ref})是採差動輸入，且沒有參考地的問題。因此隔離電源或非隔離電源、開關電源或類比電源、正電壓回授或負電壓回授設計均可使用。

2. 產品內容

圖 1 為產品內容。內容物包括...

- a. J2103A x 1 台 (內含 4 顆鈦酸鋰電池，每顆容量 220mAh)
- b. USB Type C 充電線 x 1 條
- c. 香蕉頭對 USB 轉換器(PWR-OPT03) x 1 個
- d. 杜邦測試線 x 2 條

*註 1: 電池運送，請參考鋰電池產品運送規範，附件 1。

*註 2: 若想知道更多香蕉頭對 USB 轉換器訊息。請參考 PWR-OPT03 使用手冊，附件 2。



圖 1 - 產品內容

3. 面板配置 1

圖 2 為 J2103A 面板 1 的配置圖。

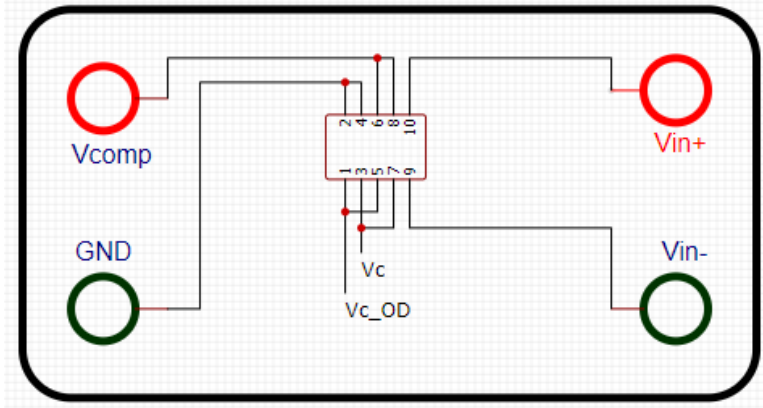


圖 2 - J2103A 面板配置 1

根據圖 2，J2103A 提供香蕉頭及杜邦端子兩種輸入/輸出 port：

- Vcomp 輸出可由杜邦端子選擇，若以短路帽(jumper cap)跳接 pin5-6 即設定 Vcomp open drain output，若以短路帽(jumper cap)跳接 pin7-8 即設定 Vcomp push pull output，Vcomp 出廠設定為 push pull output
- Vin(Vin+, Vin-)，Vref(Vref+, Vref-)為差動輸入，Vin-及 Vref-並未參考至 GND port
- Vcomp open drain output 可由杜邦端子 pin1(Vc_OD)-pin2(GND)接杜邦線輸出
- Vcomp push pull output 可由杜邦端子 pin3(Vc)-pin4(GND)接杜邦線輸出
- Vin 可由杜邦端子 pin10(Vin+)-pin9(Vin-)接杜邦線輸入

4. 面板配置 2

圖 3 為 J2103A 面板 2 的配置圖。

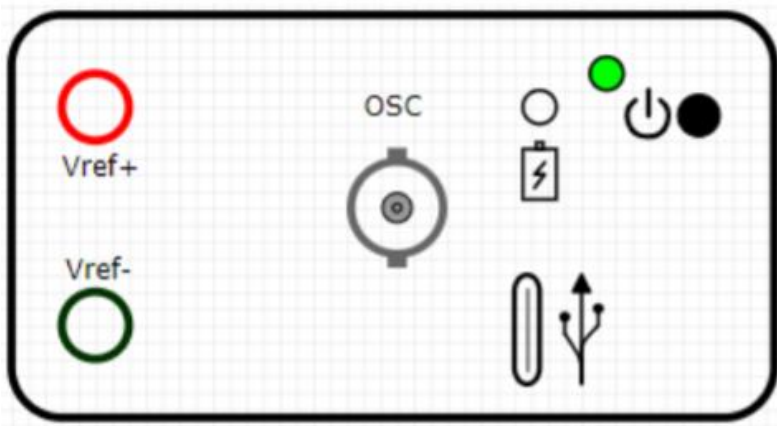


圖 3 - J2103A 面板配置 2



圖 3-1 電源指示燈

圖 3-1 為電源開啟指示燈：

- 綠燈恆亮：** 電源 ON 指示燈
- 綠燈熄滅：** 電源 OFF 指示燈
- 閃燈燈：** 代表電池低電位(5-10 分鐘後自動斷電)



圖 3-2 電源充電燈號

圖 3-2 為電池充電指示燈

- 紅燈恆亮：** 快速充電指示燈(電量<80%)
- 紅燈恆亮+綠燈閃爍：** 電量>80%
- 綠燈恆亮：** 充電完成
- 紅燈閃爍：** 電池電壓異常。

電池電量控制會因單體特性存在差異，使得內存電量在使用後可能造成不平衡，或是久未使用而造成過放電。本產品內建自我修復機制，可在異常發生時，自動將電量進行平衡處理，或涓流充電以修復異常狀況。充電時間依實際電池蕊差異而有所不同。一般充電最長可能需要 8 小時。若充電 8 小時後情況仍無改善，則需連繫當地經銷尋求協助。

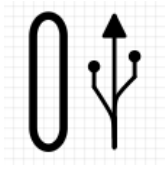


圖 3-3 USB Type-C 充電口

圖 3-3 為 USB Type-C 充電口，僅供充電。充電時 J2103A 電源開關自動關閉無法操作。充電電源可使用 5V，15W 之 USB 充電適配器或使用隨機配件(香蕉頭對 USB 轉換器 PWR-OPT03) 需搭配一般桌上型直流電源供應器設定 5V 輸出，限流 3A 進行充電。

5. J2103A 操作步驟

圖 4 為 J2103A 電路圖。請根據以下方式操作：

- a. 關閉直流電源供應器 A、B 及 J2103A 電源
- b. 設定待測物於受 J2103A 控制狀態
- c. 將 J2103A 輸入端(Vin)接上待測物輸出端
- d. 將 J2103A 輸出端(Vcomp)接上待測物控制端
- e. 將 J2103A 參考端(Vref)接上直流電源供應器 B
- f. 將 J2103A 及直流電源供應器 B 電源打開，並設定 Vref=0V
- g. 直流電源供應器 A 電源打開，並設定待測物之輸入電壓
- h. 調整 Vref 電壓直至待測物之輸出電壓等於目標電壓， $V_{out}=V_{ref} \times 10$
- i. 使用 FRA 或 VNA 量測 Power stage gain，擾動信號可由 J2103A OSC port 注入

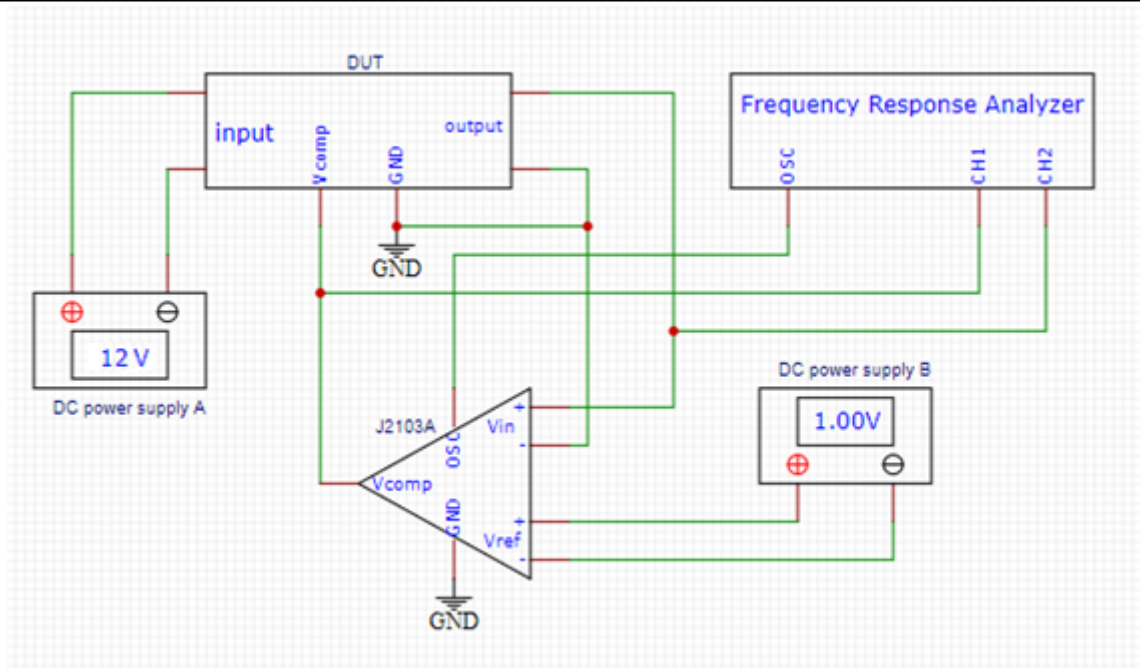


圖 4 使用 J2103A 測量增益的接線圖

6. OSC 信號準位

- a. OSC port 輸入阻抗 50ohm
- b. 最大輸入訊號+26dBm，電壓為 4.46Vrms (12.6Vpk-pk)
- c. OSC to Vcomp port 信號衰減比 20dB。

J2103A 為單電源操作，Vcomp 輸出範圍 0~10V，因此 OSC 訊號強度在沒有鉗位條件下 $V_{osc}/10$ 需小於 Vcomp 直流偏壓值。圖 5 和圖 6 分別顯示了 $V_{comp_DC} = 200\text{mV}$ 和 $V_{osc} = 10\text{dBm}$ (2Vpk-pk) 以及 $V_{comp_DC} = 50\text{mV}$ ， $V_{osc} = 10\text{dBm}$ (2Vpk-pk) 時的波形。

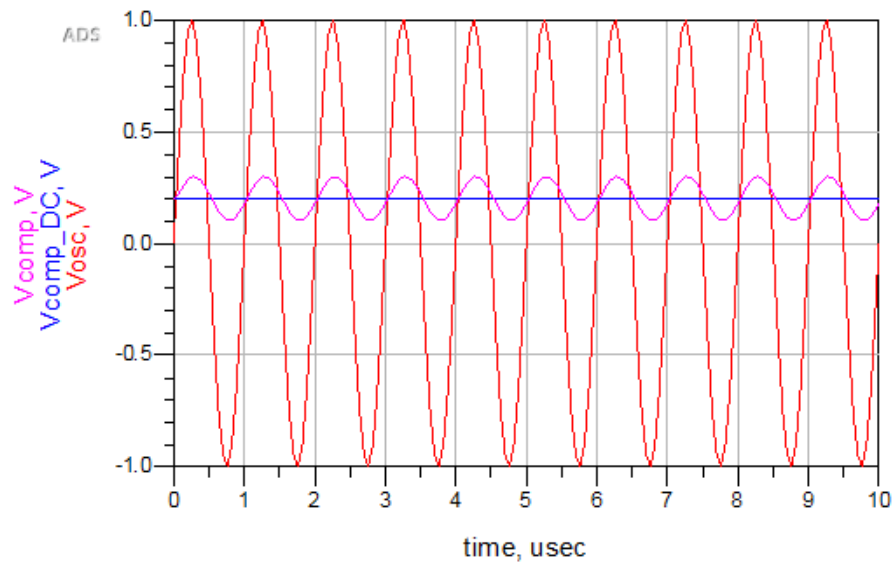


圖 5 $V_{comp_DC}=200\text{mV}$ ， $V_{osc}=10\text{dBm}$ (2Vpk-pk)

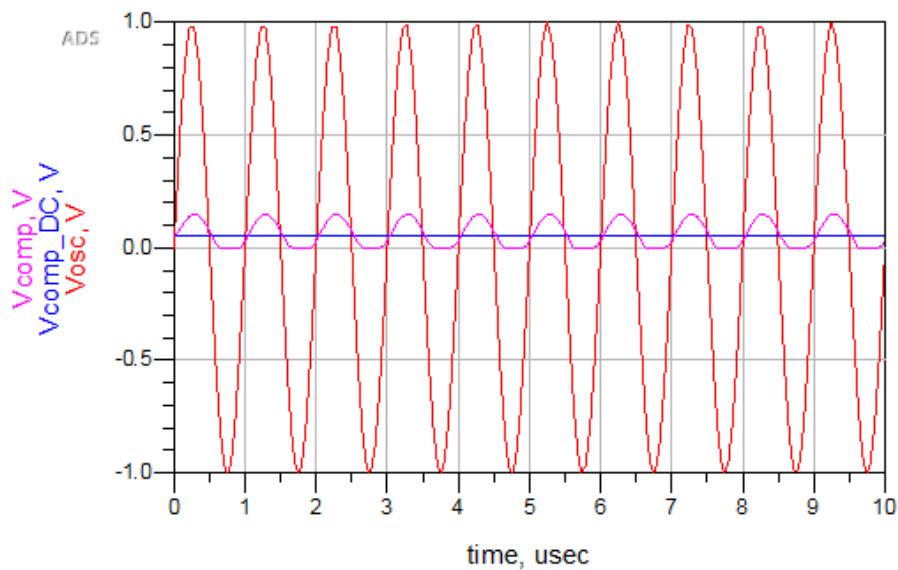


圖 2. $V_{comp_DC}=50\text{mV}$ ， $V_{osc}=10\text{dBm}$ (2Vpk-pk)

7. 規格

- a. Vref 端口，差動輸入，共模輸入阻抗 10 kohm，最大輸入電壓 $\pm 10V$ 。
- b. Vin 端口，差動輸入，共模輸入阻抗 100kohm，最大輸入電壓 $\pm 60V$ 。
- c. OSC 端口輸入，單端輸入，輸入阻抗 50ohm，最大輸入功率 +26dBm，OSC 對 Vcomp 20dB 衰減，帶寬 >1MHz。
- d. 4 節 LTO 電池串聯供電，約 30 分鐘充滿電，可連續工作 8 小時以上（空載時 Vcomp=10V，OSC 口不接）。
- e. 頻率為 10Hz 時，增益約為 -48dB、相移 90 度。

8. 驗證

以下圖 7 及圖 8 是透過 E5061B 網路分析儀驗證 V_{in} 對 V_{comp} 的頻率響應以及 OSC 對 V_{comp} 的頻率響應結果。



圖 7. V_{in} 對 V_{comp} 的頻率響應



圖 8. OSC 對 Vcomp 的頻率響應