Bode-plot 100 User Guide

Reported：FAE Dept.

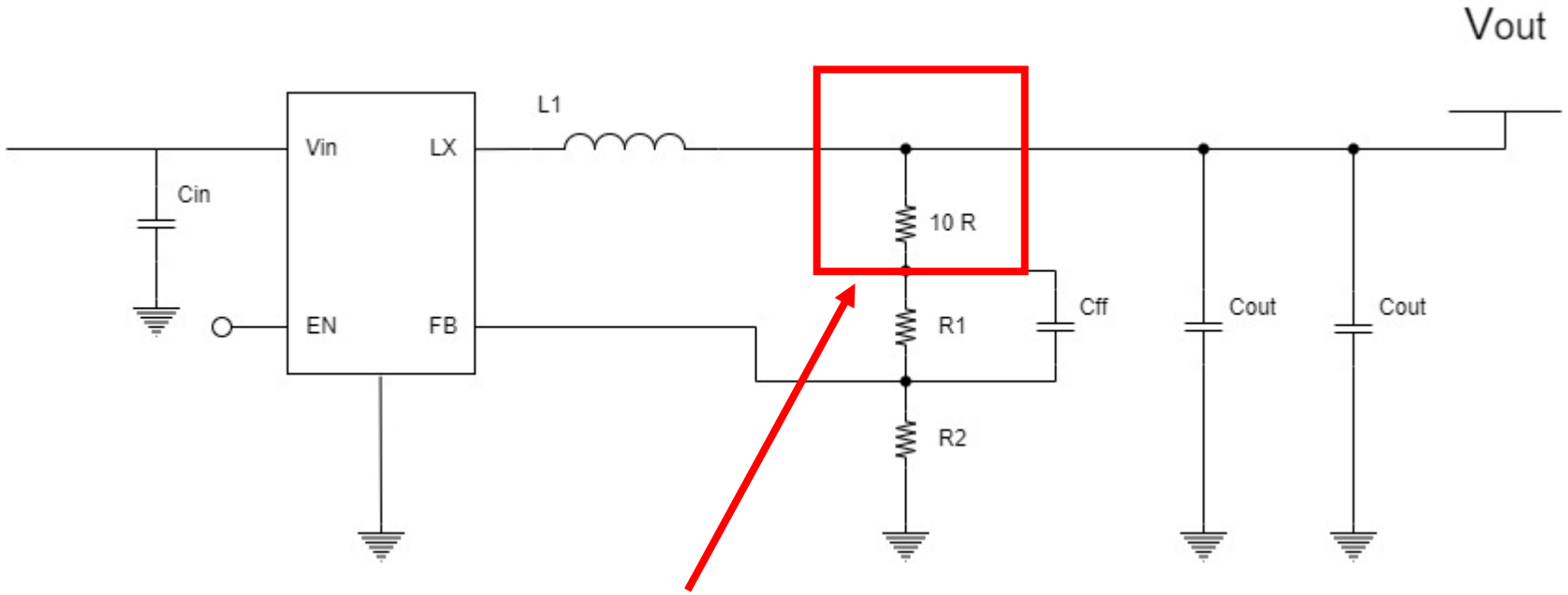
Date : Jan. 18th 2024

Update : Jan. 22th 2024

為什麼要量測 Gain & Phase Margin

AENEAS

- 在電源系統不同的負載條件下，會有不同的動態響應，為了確保在各種操作下系統都能夠正常運作且不失去穩定性，所以才會需要去量測Bode plot中的 Gain & Phase Margin，去驗證電路的穩定及反應速度。

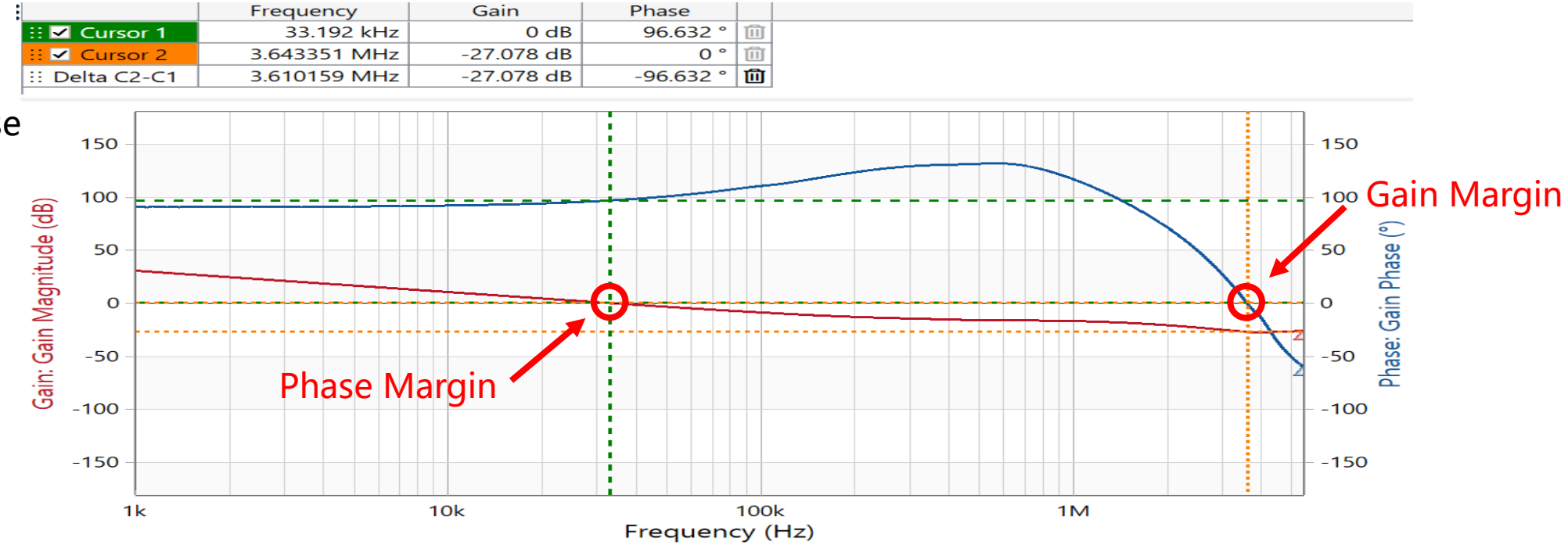


- 在電源回授的地方，串接一個10R(或小電阻10~50 ohm)，接外部的交流訊號進來，利用外部擾度訊號來觀察整個系統的反應。

Phase Margin & Gain Margin 定義/標準/影響

AENEAS

- 藍線為Phase
- 紅線為Gain



	定義	標準	影響
相位邊限(P.M.) Phase Margin	Gain 0 dB時 Phase離0°還有幾度	Buck ≧45° LDO ≧30°	是否穩定
增益邊限(G.M.) Gain Margin	Phase 0°時 Gain負多少dB的絕對值	|G.M.| ≧ 6 or 10 dB	高頻雜訊干擾

Bode-plot 硬體設備介紹

AENEAS

- 1.下列為量測Gain/Phase 所需要的硬體設備

 *Bode 100* multi functional test set	 Wide-range AC power supply including mains input plugs for different national standards	 USB Cable
 4 pc. BNC 50 Ω cables with 500 mm length (m-m)		**B-WIT 100 Wideband**  **Injection Transformer**

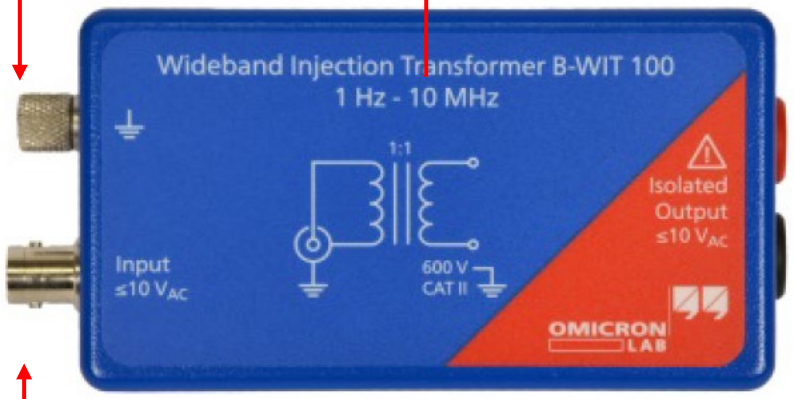
Bode-plot 設備說明

AENEAS

接地端

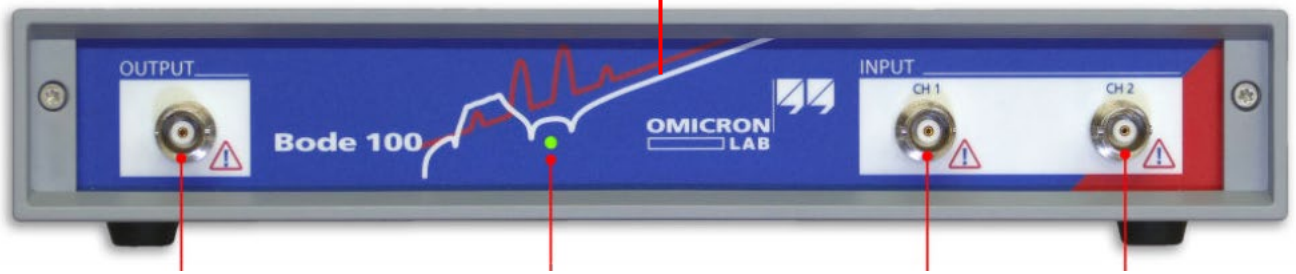
B-WIT 100

兩端子將信號注入要測試的demo中



與Bode 100輸出端連接

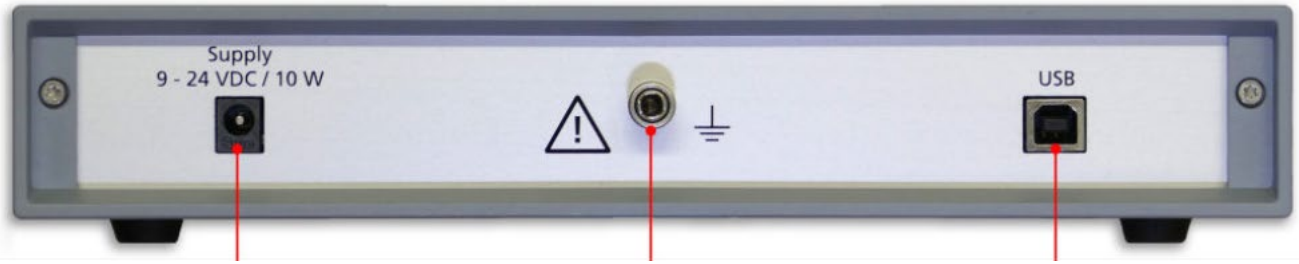
Bode 100



輸出信號

Green LED主機上電指示燈變綠色

CH1,CH2是輸入信號通道，請接在欲測量的信號點



直流電源輸入

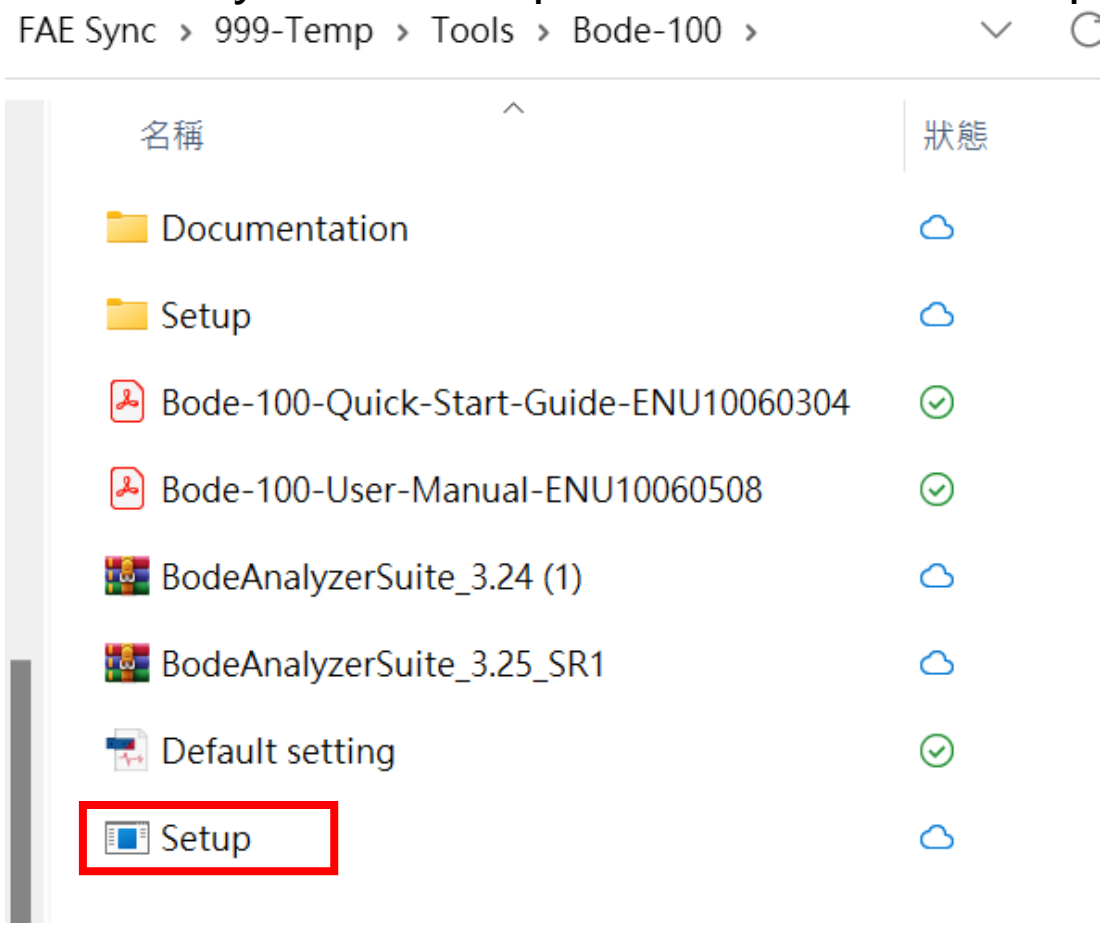
接地連接器

USB連接器

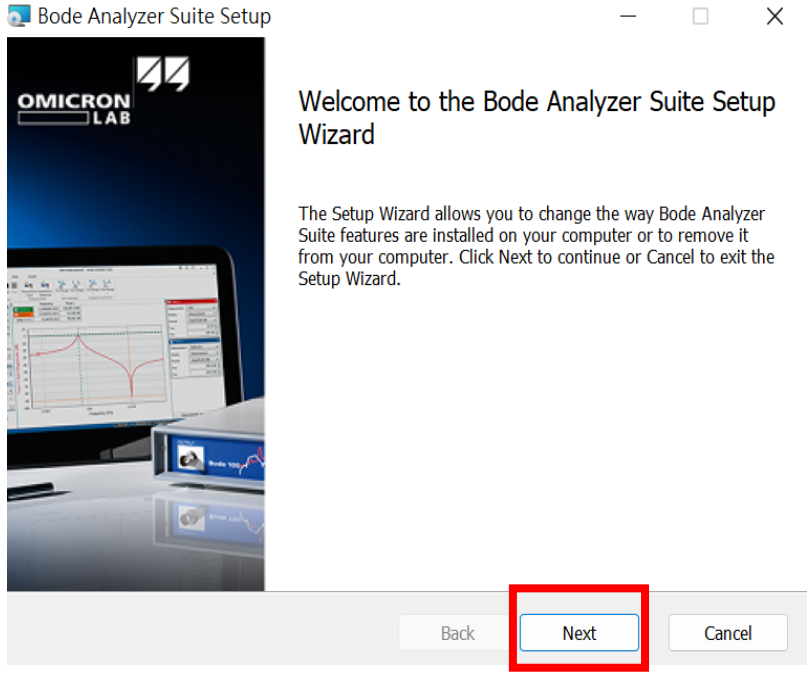
Bode-plot 軟體安裝

- 2.軟體安裝請上到工程部NAS 路徑如下

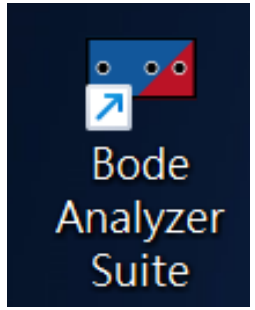
D:\FAE Sync\999-Temp\Tools\Bode-100\Setup



- 3.開始安裝按下Next



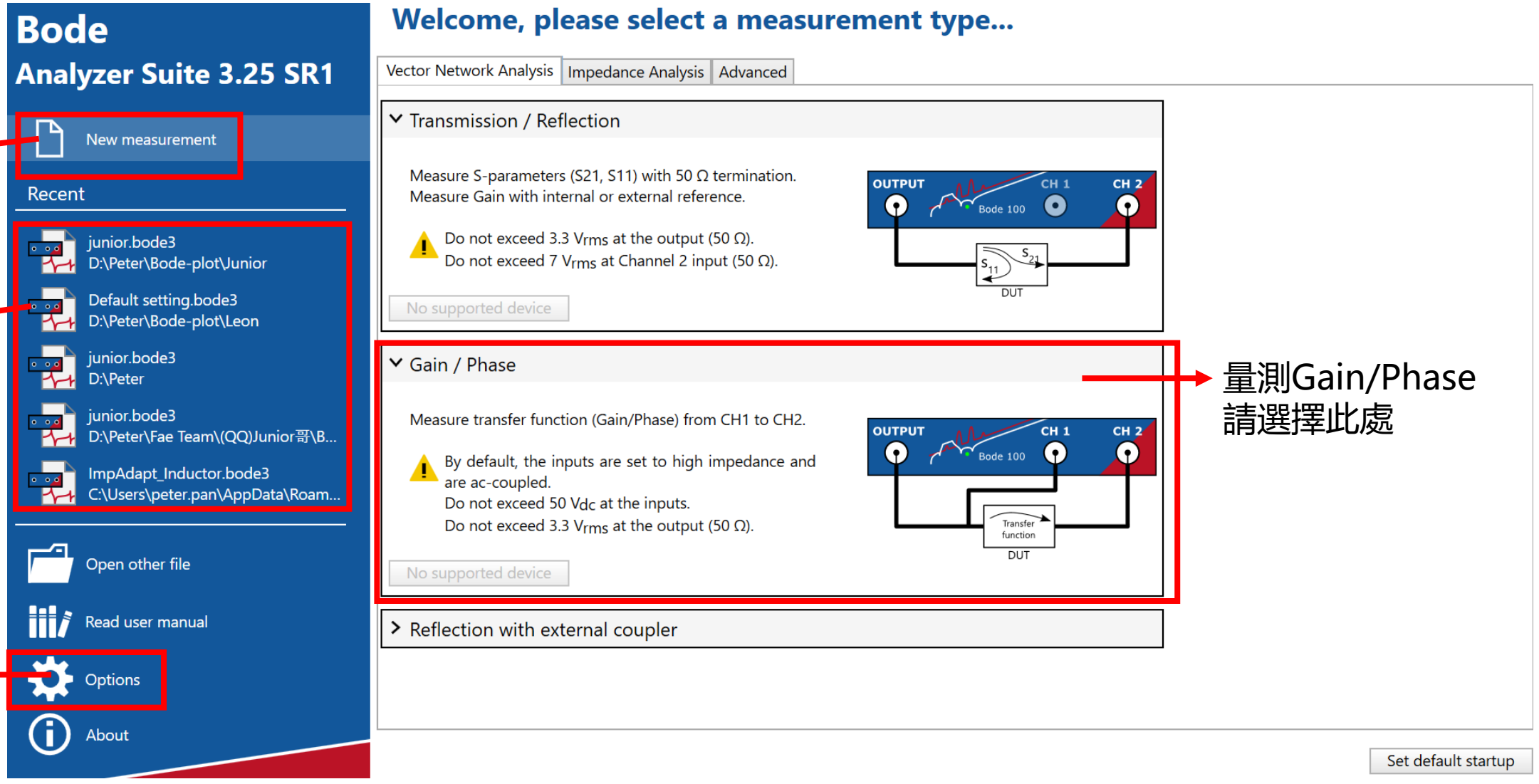
- 4.安裝好請點擊Bode Analyzer Suite 開啟程式



Bode-plot 軟體操作介紹

AENEAS

- 5.一開始進入Bode Analyzer Suite 起始畫面



新測量

近期開啟的程式設定

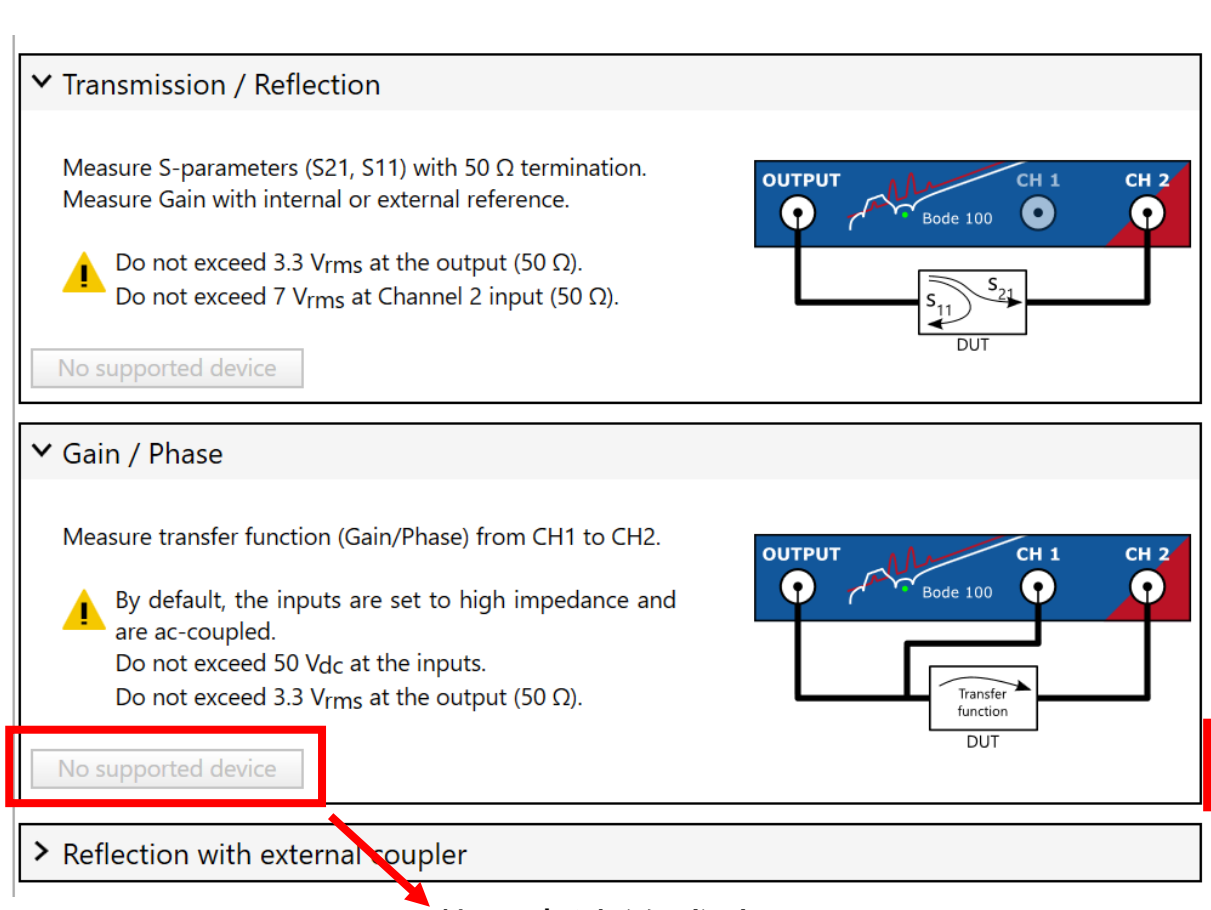
設定選項

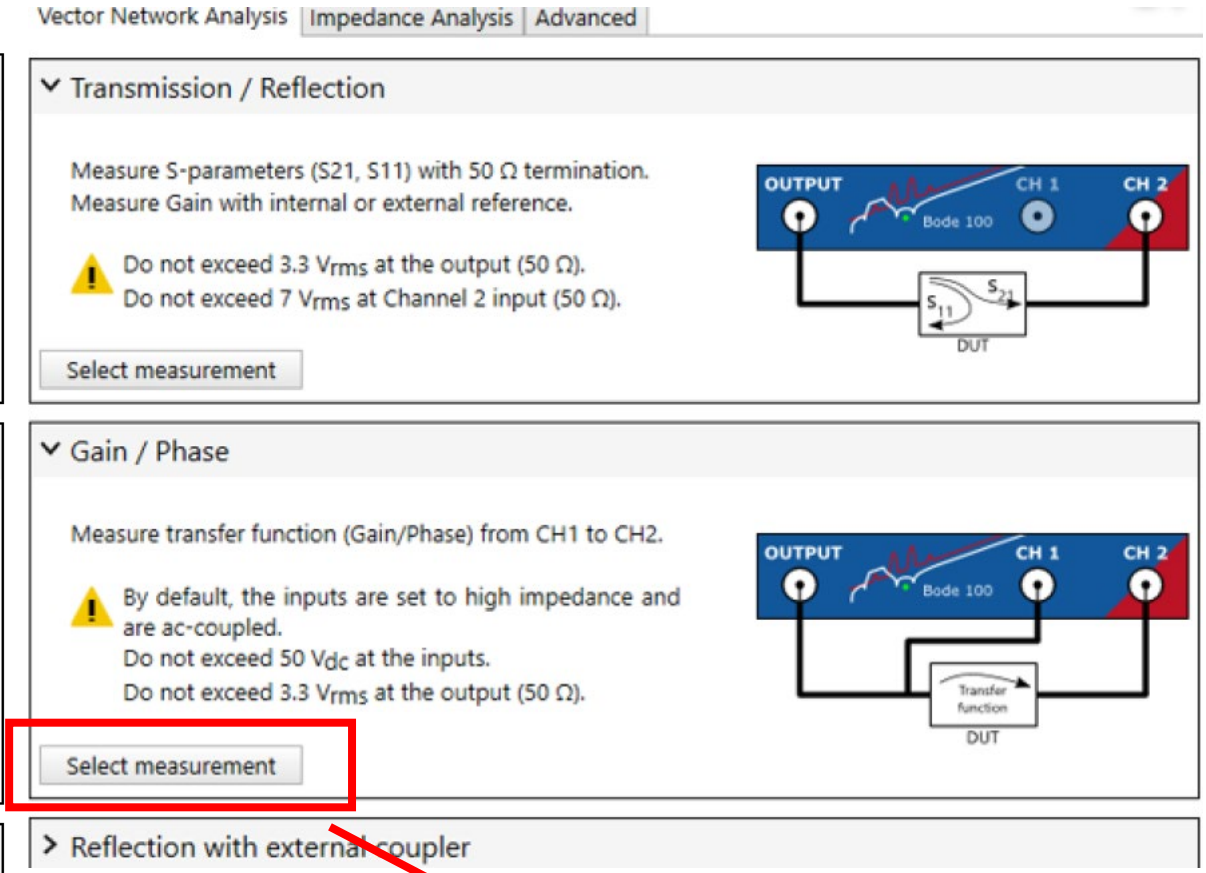
量測Gain/Phase請選擇此處

Bode-plot 軟體設備配置

AENEAS

- 6.若成功連線，請點選Select measurement，倘若連線失敗，請檢察USB Cable 線是否有確實安裝好，然後再試一次。



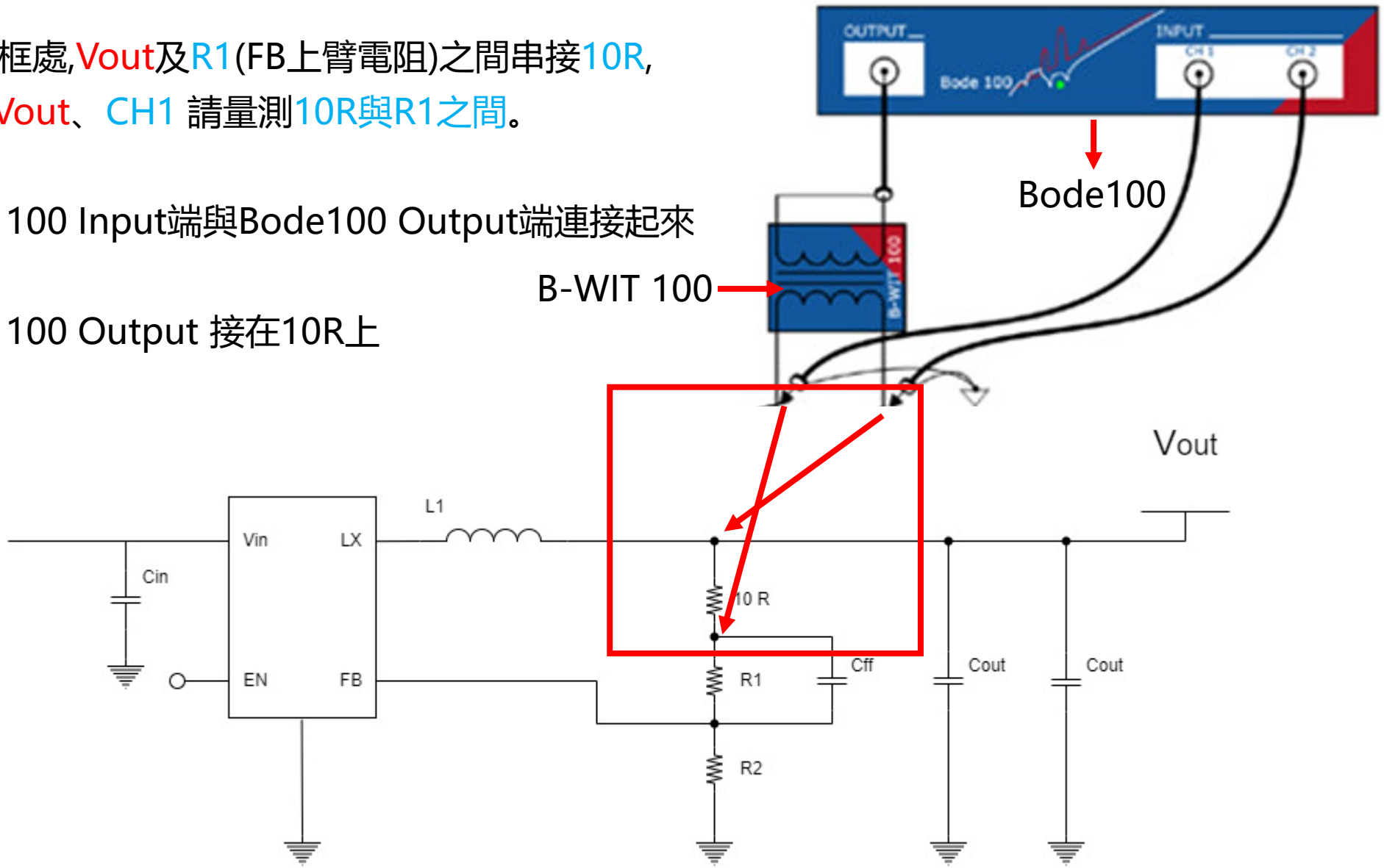


裝置未連線成功

裝置成功連線

Bode-plot 與被量測線路接線示意圖

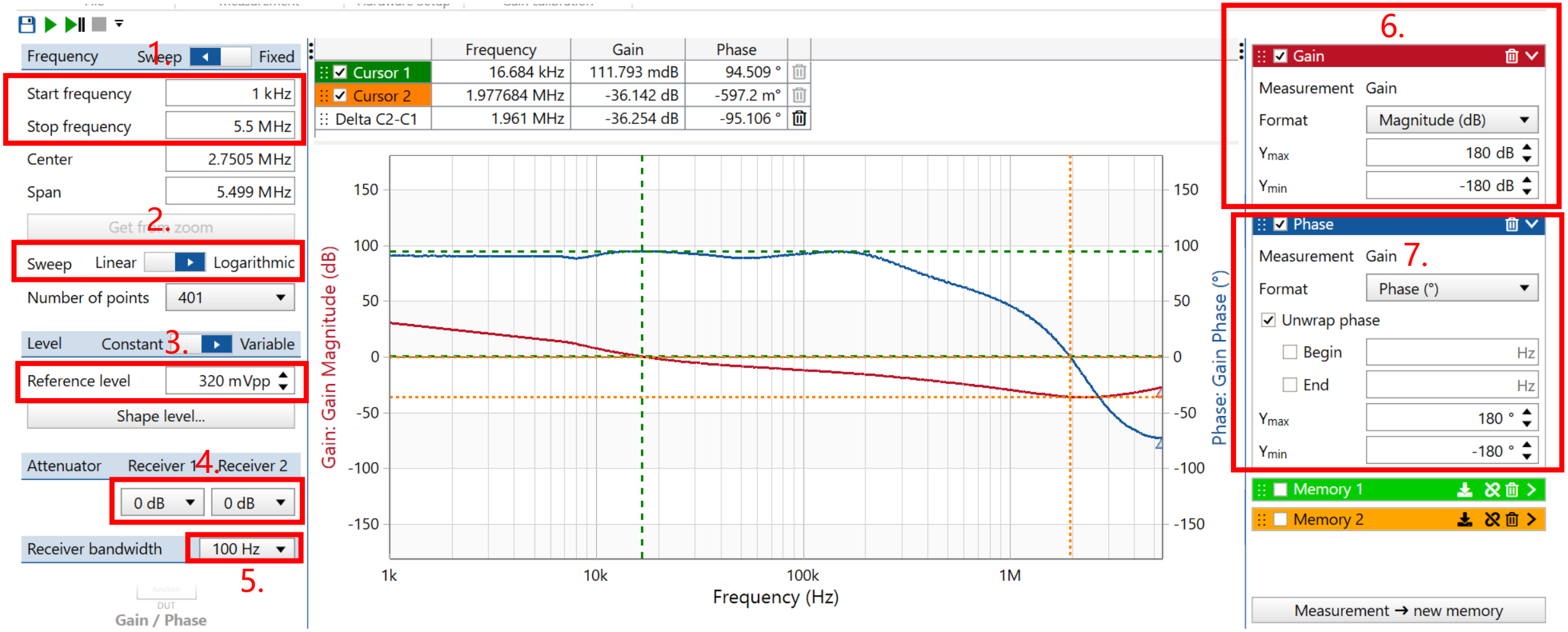
- 7.在上圖紅框處,Vout及R1(FB上臂電阻)之間串接10R, CH2請量測Vout、CH1 請量測10R與R1之間。
- 8.將B-WIT 100 Input端與Bode100 Output端連接起來
- 9.將B-WIT 100 Output 接在10R上



Bode-plot 100 軟體介面參數

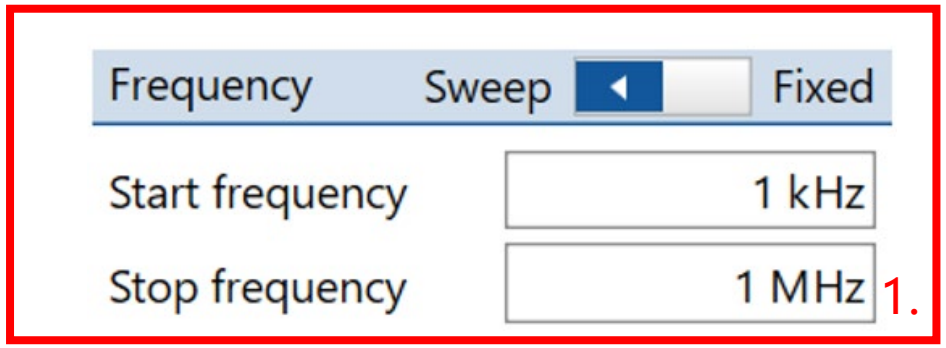
AENEAS

- 10.進入Bode-plot 操作介面，準備設定各參數便於量測。

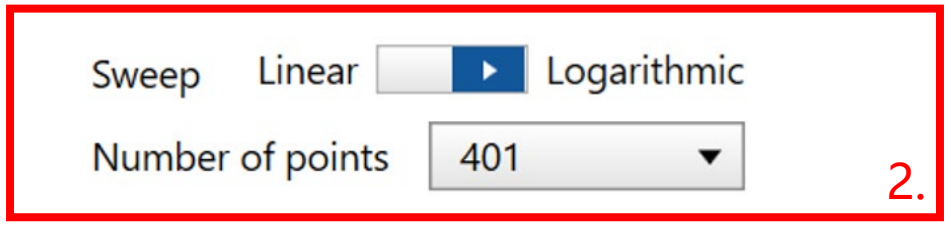


Bode-plot 100 軟體參數介紹

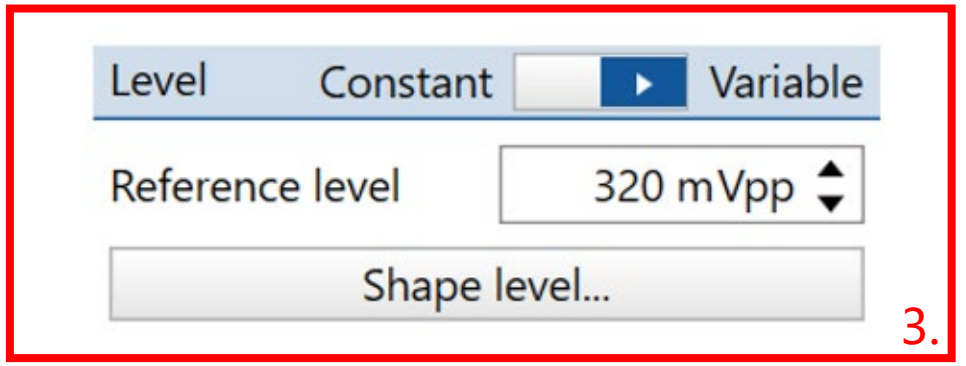
AENEAS



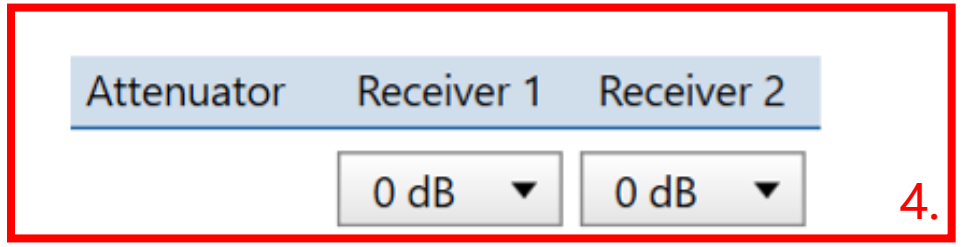
- 設定波德圖掃描頻段(依照測試調整)



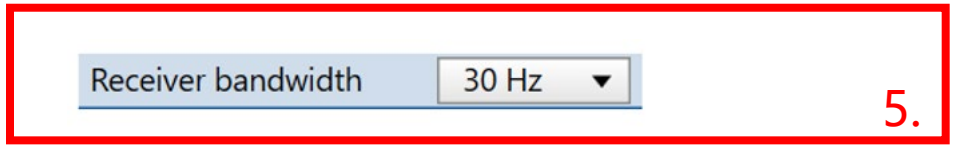
- 選擇Linear Or logarithmic 後,建議選擇Logarithmic，下方為採樣點個數



- 調整擾動訊號大小,建議從-20dB (100mV) 依照測試條件調整dB值大小



- 設定衰減dB(Attenuators,請設各20dB)

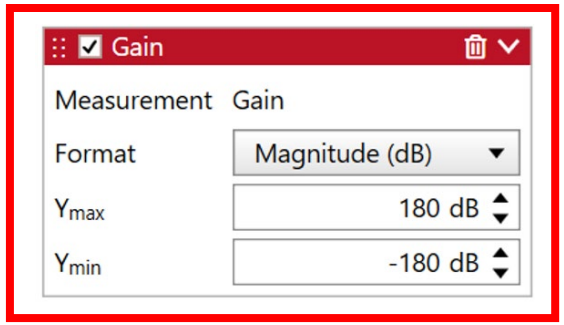


- 接收頻寬(Receiver bandwidth,請按照測試環境需求該改速度)

Bode-plot 100 軟體參數介紹

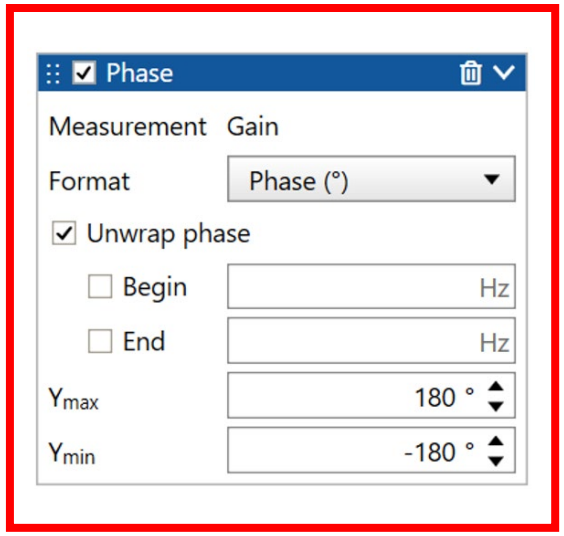
AENEAS

6.

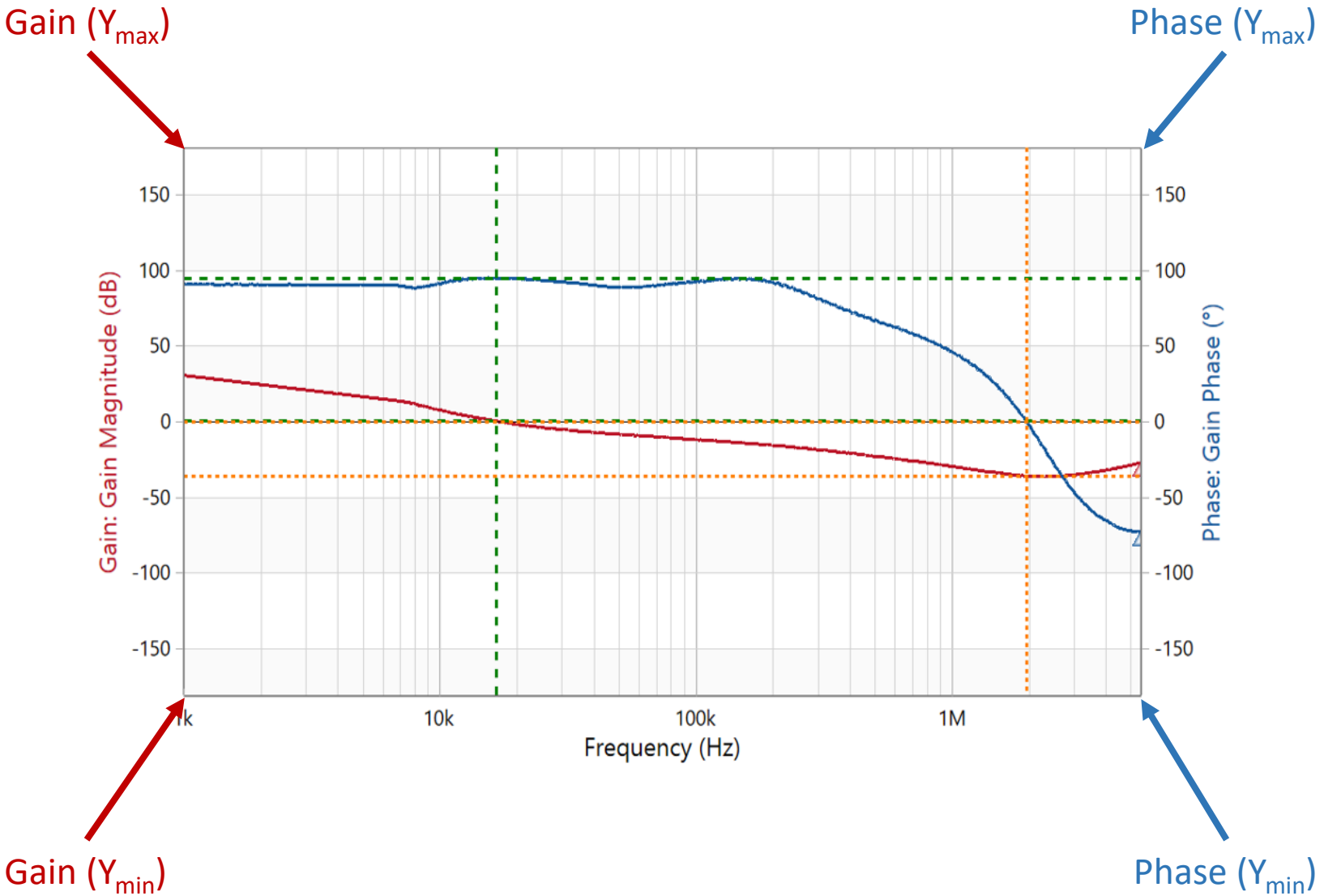


- 設定Gain圖表上下限

7.



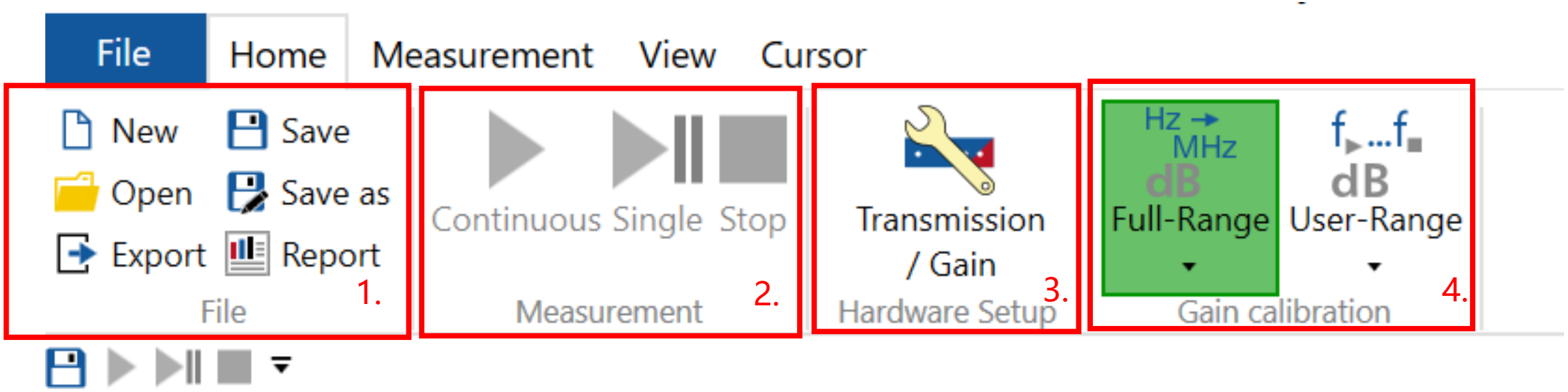
- 設定Phase圖表上下限



Bode-plot 100 軟體工具列介紹

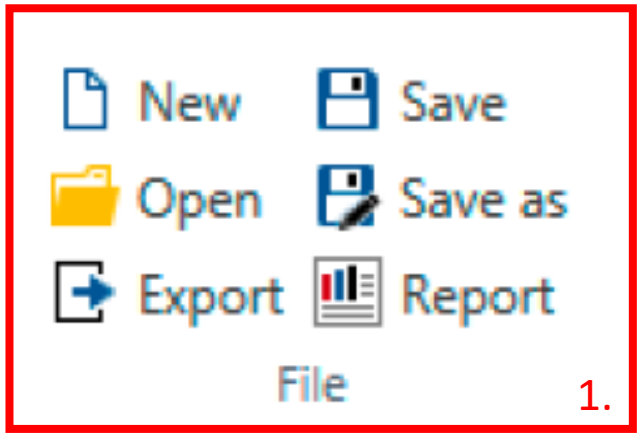
AENEAS

- 11.Bode-plot 操作介面，介紹工具列以及如何使用。

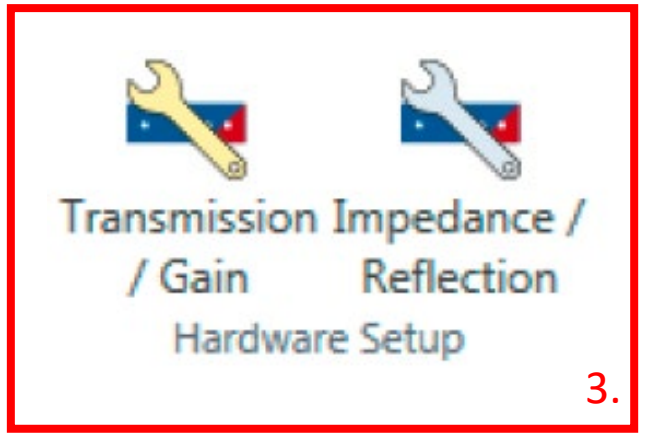


Bode-plot 100 軟體介面工具列介紹

AENEAS

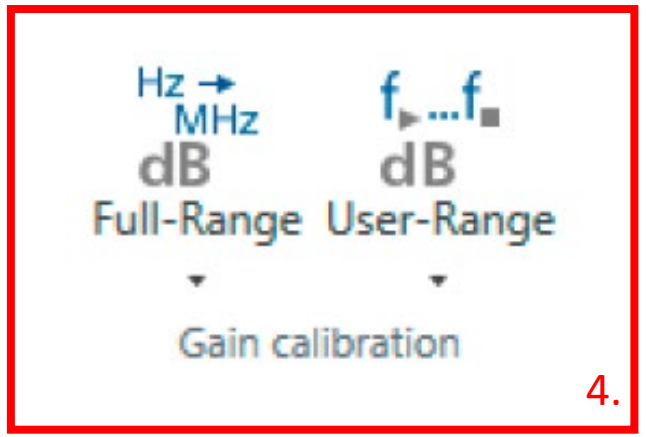


- 建立新測量(New)、
- 開啟不同的測量文件(Open)、
- 匯出測量數據(Export)、
- 儲存目前的文件(Save)、
- 另存為(Save as)、
- 建立PDF報告(Report)、



- Bode-plot硬體設定

- 連續開始測量(Continuous)、
- 執行一次單次測量(Single)、
- 停止正在運作的測量(Stop)、

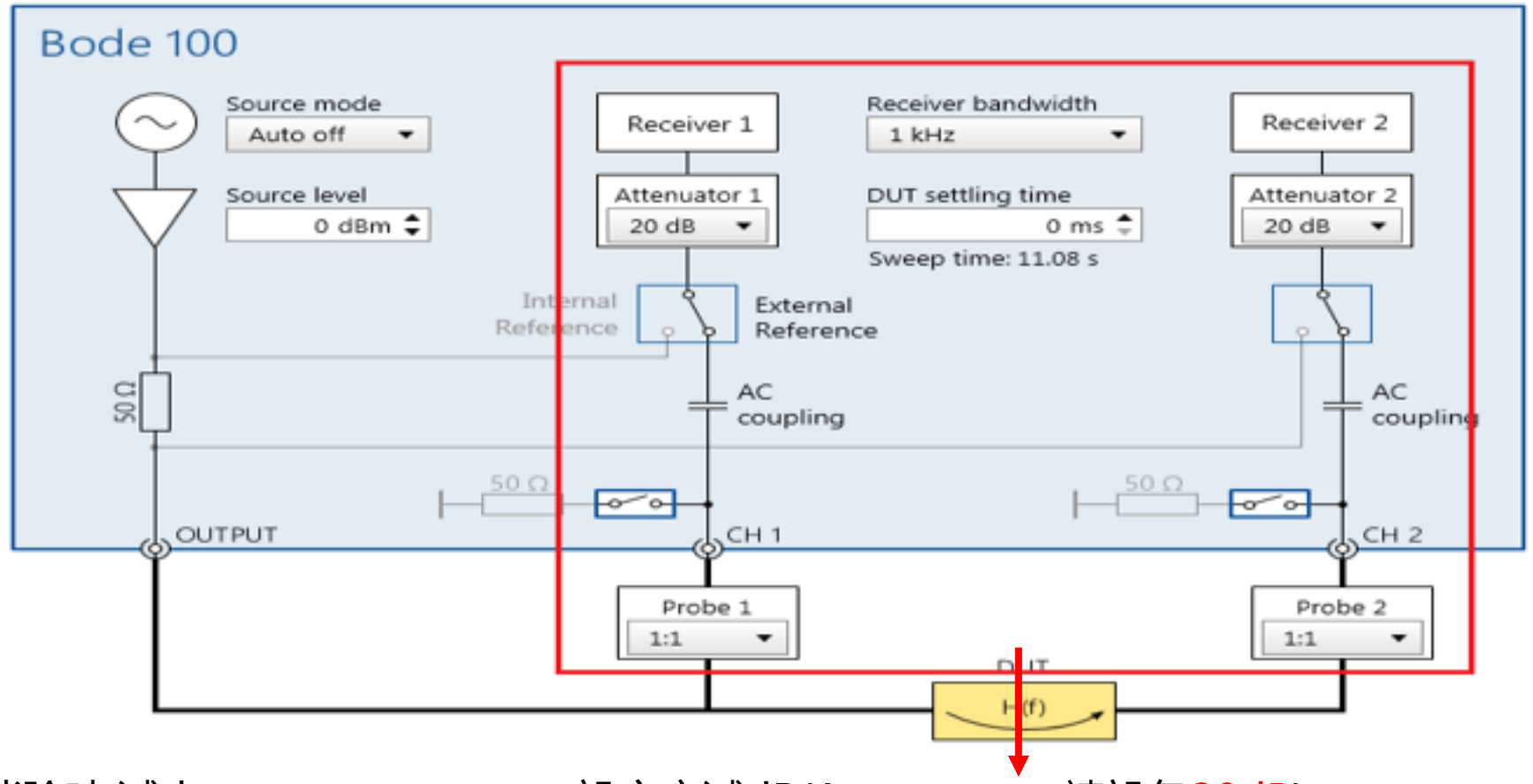


- 校正
- 全範圍:執行全範圍
- 使用者範圍:執行使用者範圍

Bode-plot 100 硬體參數設定與介紹

AENEAS

請點選圖示
Transmission/Gain



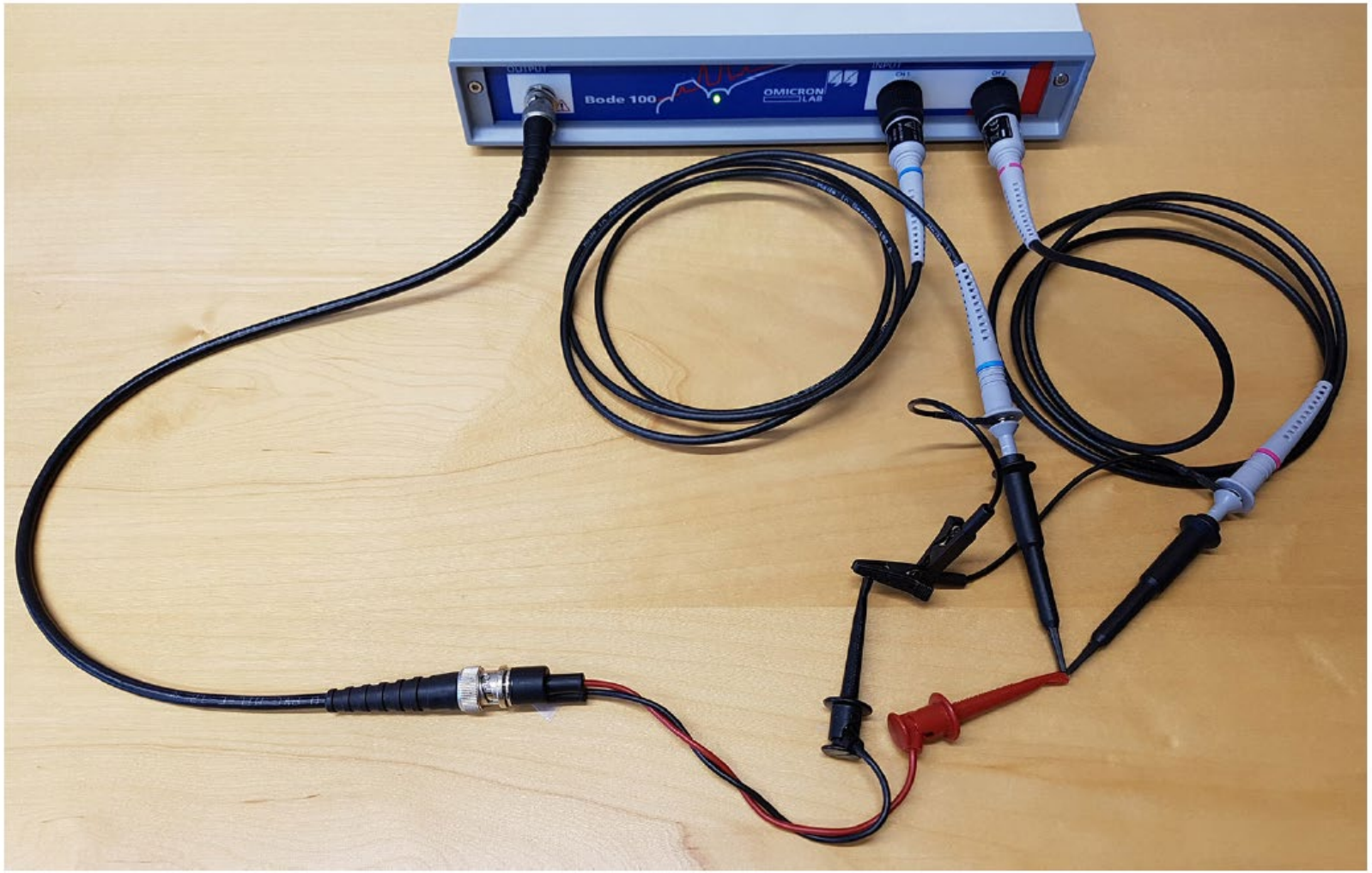
- P.S 當Noise 無法透過校準消除時,減小 attenuators dB值及減小receiver bandwidth 頻寬,來達到消除 Noise 。

- 設定衰減dB(Attenuators,請設各20dB)
- 接收頻寬(Receiver bandwidth,影響測試速度，請按照測試環境需求該改速度)
- 探棒倍率(若使用示波器探棒請改為10:1，反之使用自製治具請改為1:1)。

Bode-plot 100 校正介紹

AENEAS

- 12.依照測試需求設定測試參數並執行校正,請將CH1及CH2正端接擾動輸出紅棒,負端接擾動輸出黑棒,此校正不需要被測裝置。



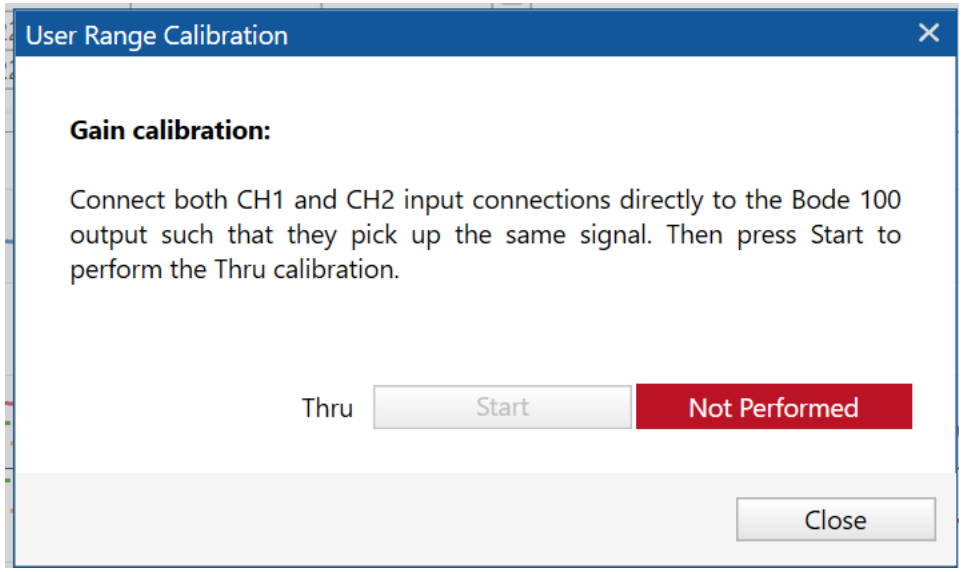
Bode-plot 100 校正介紹

AENEAS

- 13.點擊User Ranger 

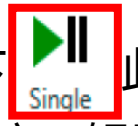
會出現下列圖示

- 14.校準狀態顯示未執行或裝置未連接



- 15.設定好後按下Start，會開始執行校正

- 16.完成校正後，會出現下列圖示，代表已經校正完成。

- 17.接下來請回到軟體畫面按下 

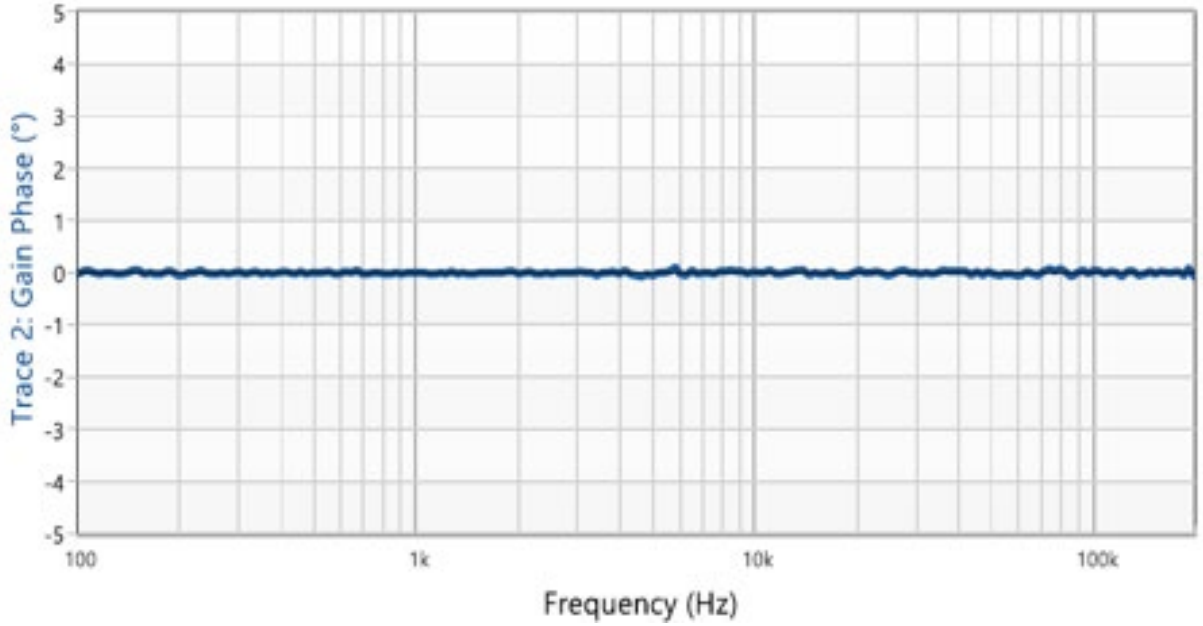
此動作是要確認Gain與Phase都已經校正歸零完成

- 18.Gain及Phase會出現似近0dB和0度的圖，請看下一頁。

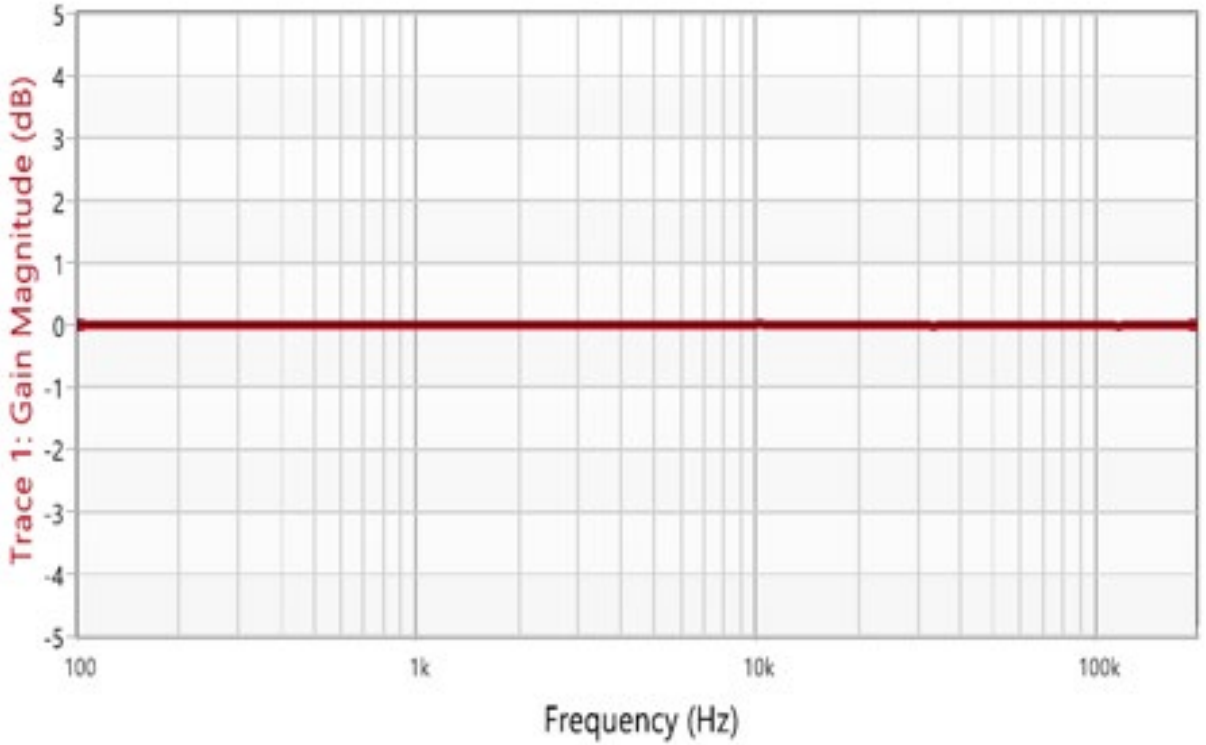
Bode-plot 100 校正介紹

AENEAS

Gain 0 dB



Phase 0 °



Bode-plot 100 量測 Gain & Phase Margin

AENEAS

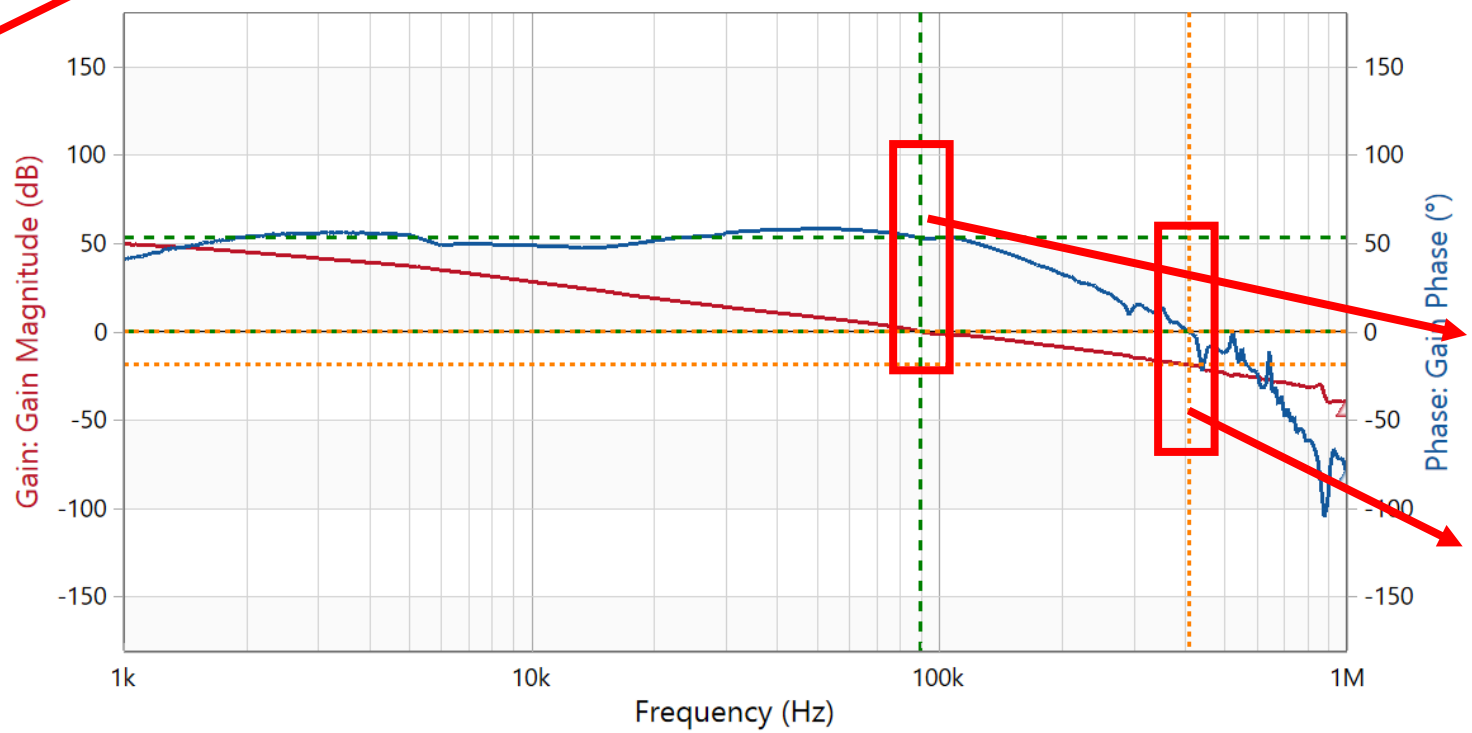
- 19.執行測試

	Frequency	Gain	Phase
Cursor 1	89.835 kHz	0 dB	52.97 °
Cursor 2	411.741 kHz	-18.982 dB	0 °
Delta C2-C1	321.906 kHz	-18.982 dB	-52.97 °

Phase Margin

Gain Margin

頻寬



Gain為0時

Phase相位為52.97°

Phase為0時

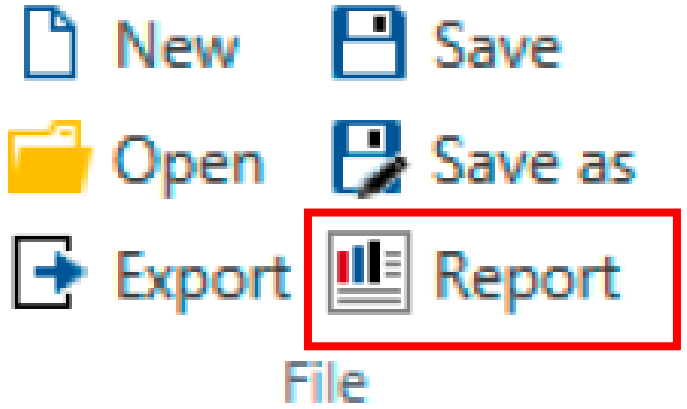
Gain增益為-18.892dB

- 系統的頻寬(BW)為89.835kHz，Phase相位為52.97°，Gain增益為-18.892dB。
- 由此可以得出結論電路元件參數設定符合系統穩定性要求

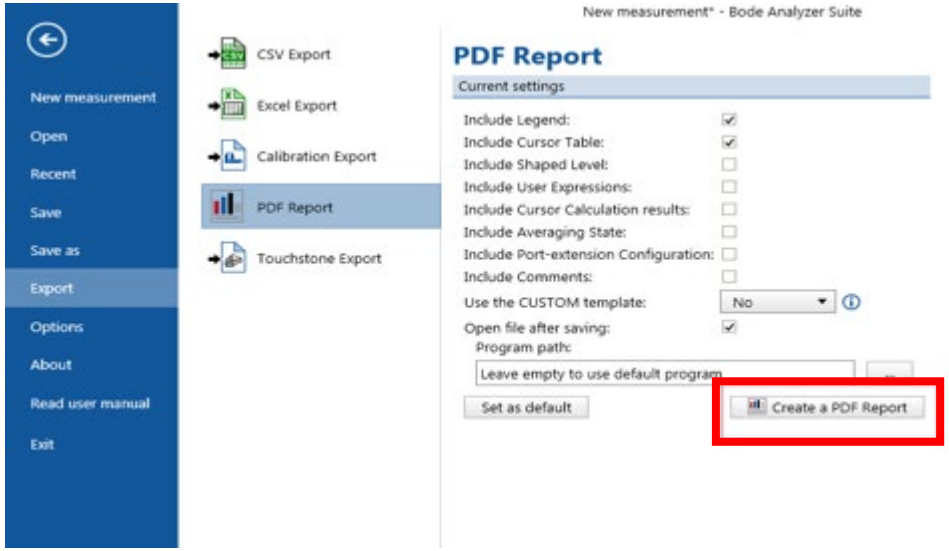
Bode-plot 100 生成 PDF report介紹

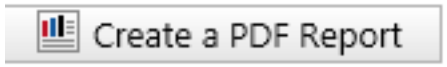
AENEAS

- 20.生成報告



- 點選圖紅框(Report)



- 選擇Create a PDF Report 

可產生測試報告(PDF)

Thank You!