

頻率響應分析儀

Frequency Response Analyzer Model 3120

頻率響應分析儀 3120 的主要功能是量測待測物在頻域上的特性，了解其性能及穩定性，並可輔助控制線路的設計。其工作原理是藉由輸入一個頻率變化的掃描訊號，並於系統的特定點，量測所造成的影響，藉此導出待測物在不同頻率的響應特性。

一般工程師於設計驗證時，都是直接測試外在的功能特性。例如針對電源供應器，需要不同電壓輸出來做拉載測試，看是否會有震盪的不穩定情形。這種測試過程需花用大量時間，當線路有修改後，又得重新測試。而即使設計驗證已經沒有問題，常會發生於大量生產時，因為使用零件的誤差，仍有少數產品會有不穩定的瑕疵狀況，這是因為設計時沒正確評估系統的穩定性。但這種特性無法直接由電流拉載的時域測試來得到，必須經由頻率響應分析儀的使用，才能得到系統的頻率響應圖，來判讀出穩定度的特性。而這種頻率響應的測試，不僅速度快，節省大量測試時間。除了了解待測物的穩定程度，還可依照實際需要，再做控制線路的調整，達到設計的目的。維持良好的設計品質，加深客戶對設計者技術的信任，增進對產品的信心。尤其業界的激烈競爭，及 ODM 要求交期非常短的情況下，藉由頻率響應分析儀 3120 的分析，將有很大幫助。另外，也可以應用來驗證委外設計生產的電源供應器，對設計品質來把關。

除了測試系統的頻率響應外，頻率響應分析儀 3120 的控制軟件還包括了控制線路輔助設計和頻域運算功能。針對電源供應器的控制補償，提供了常用的三種線路，使用者可依照其電源供應器的控制方式，選擇適合的線路種類。先量測系統原來的頻率響應後，設定預計的設計目標：相位邊限(Phase Margin)及交越頻率(Cross Frequency)等，軟件即可自動運算出控制線路中最適合的電阻及電容值。使用者再加以實際驗證即可。這個功能更可幫設計者節省大量時間，還能達到最佳化的設計結果。

FREQUENCY RESPONSE ANALYZER

Model 3120

特點：

- 測試頻率範圍 0.01Hz-2.2 MHz
- 可輸出訊號電壓範圍廣，10mVac- 10Vac, ± 10 Vdc, 適用於各種測試狀況
- 透過 Bode Box 來注入測試訊號，安全性及準確度有保障
- 具有兩個量測通道，分 11 個檔位，精準度高
- 量測範圍廣：10mV- 500V, 儀器不易因待測物的異常電壓而受損壞
- 針對 Power Supply 設計的應用軟件，容易使用
- 可產生波德圖(Bode plot), 尼奎士圖(Nyquist plot), 阻抗圖
- 軟件內含補償線路輔助設計及頻域運算功能



授權代理:

Chroma

致茂電子

Frequency Response Analyzer

頻率響應分析儀 3120 也可以測試被動元件的阻抗和頻率的響應圖，讓廠商了解生產的被動元件特性是否正常，以驗證製程是否正確。另外設計工程師可用來驗證所使用的元件，其頻率響應特性是否適合於應用範圍。例如電容於低頻時是電容性，隨頻率增加會成為電阻性，再來會變成電感性。若選擇不當，可能使用的電容卻呈現電感特性，線路自然無法正確運作。當真正了解適用頻率範圍後，選擇正確零件才能達到設計效果，不會出錯。

致茂電子(Chroma)是專業的電源供應器與被動元件測試儀器廠商，電源測試產品包括：交流電源、直流電源、電子負載、功率分析儀等，並有全功能的測試系統，被動元件測試產品包括：LCR Meter, Transformer Tester 等。為使客戶產品的測試更完整，引進美國專業的頻率響應分析儀廠商 Venable Instruments 的產品。其公司為技術導向，善長於建立系統模型、穩定度分析、控制迴路、阻抗測試。特別專注於電源供應器。零件的頻域測試領域。其客戶包含世界各大知名廠商，例如：IBM, MOTOROLA, INTEL, HONEYWELL, POWER ONE, TEXAS INSTRUMENTS 等。

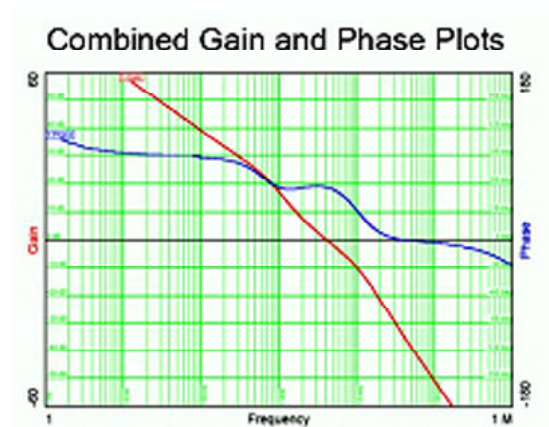
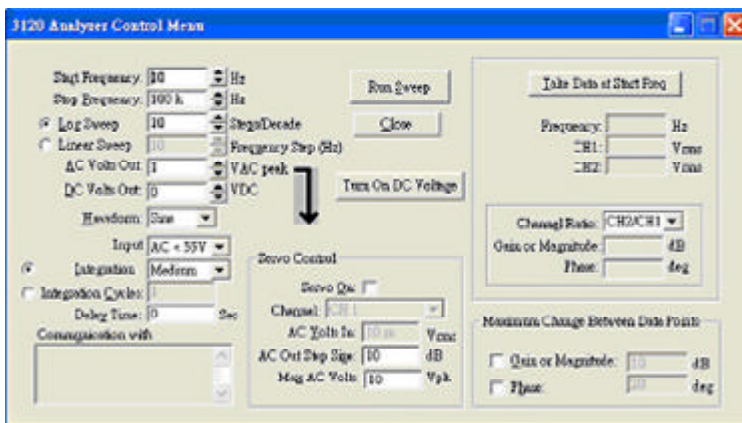
頻率響應分析儀 3120 的組成

主機

含一個可送出頻率變化的掃描訊號，並有兩個頻道來量測訊號的變化量。

控制及分析軟件

1. 透過 GPIB 介面，控制主機的輸出訊號，並擷取量測資料。
2. 將資料處理，畫出頻率響應波德圖，藉此了解穩定性。
3. 內建控制線路設計輔助，可模擬並評估新線路的特性。



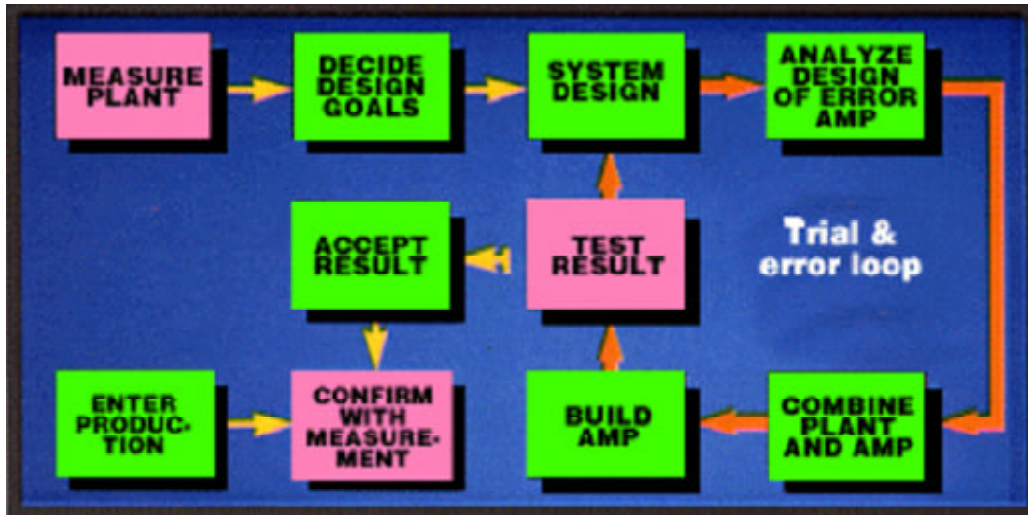
附件

Bode Box 訊號輸入變壓器，讓掃描訊號進入不同電壓準位。不同的頻率範圍使用不同的 Bode Box，才能得到最佳準確度。



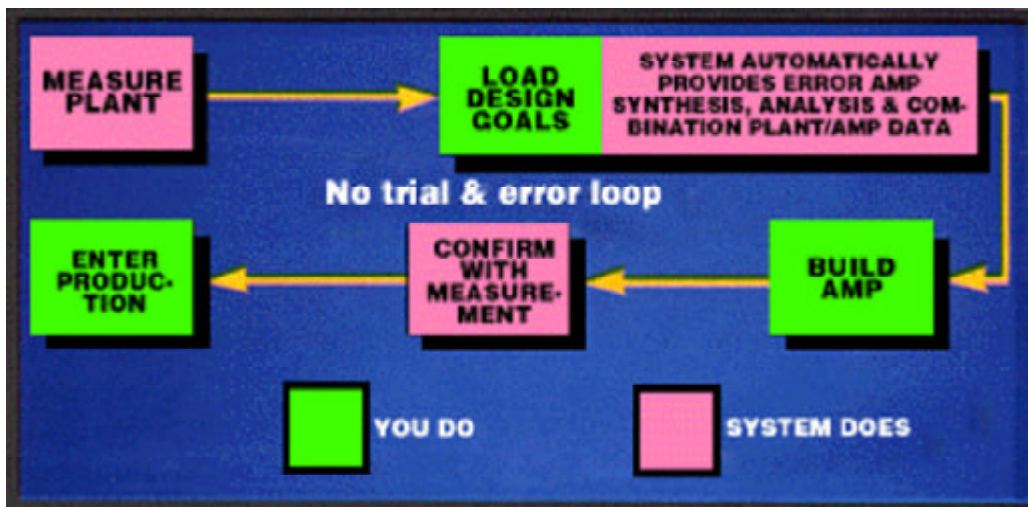
傳統設計流程

沒有一套頻域的分析工具，只使用 Trial and Error 的方法，每次修改都要重新測試，容易忽略一些測試點，並浪費時間。另外設計結果無法量化評估，未來穩定性問題可能會再發生。



新設計流程

經由頻率響應分析儀的量測，得到系統模型，了解穩定度狀況。再由分析軟件，設定設計目標(Cross Frequency, Phase Margin)，自動演算出控制補償線路的最佳電阻電容值，再加以驗證即可，節省時間且可得到最佳設計結果。

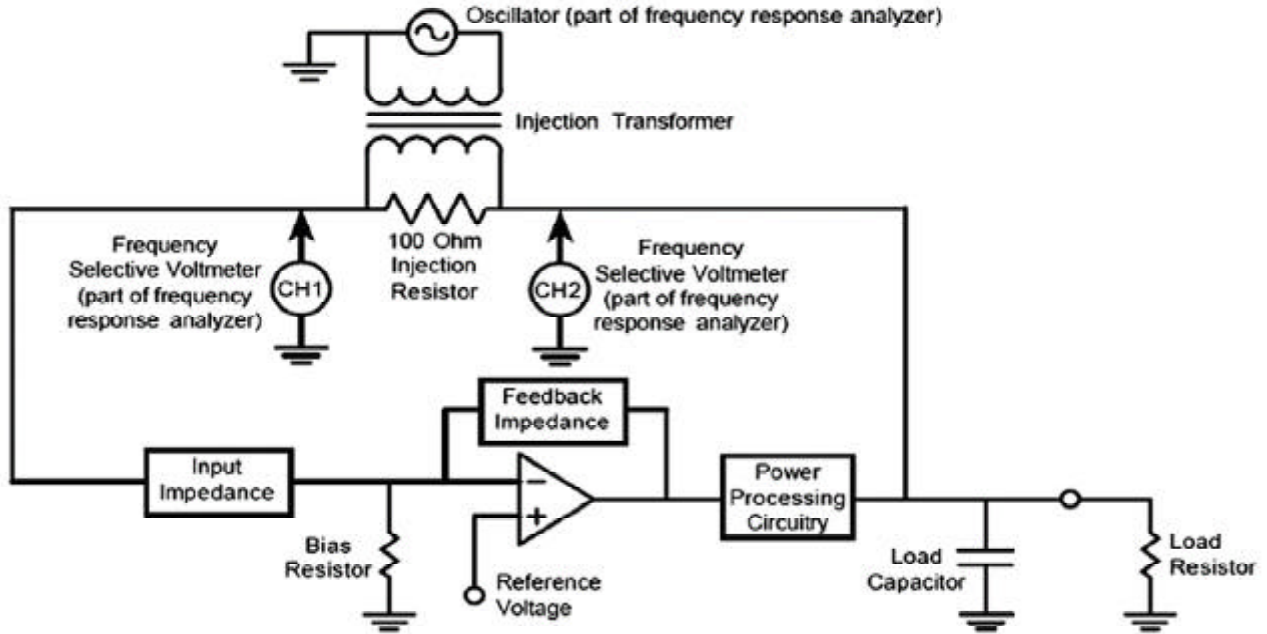


Frequency Response Analyzer

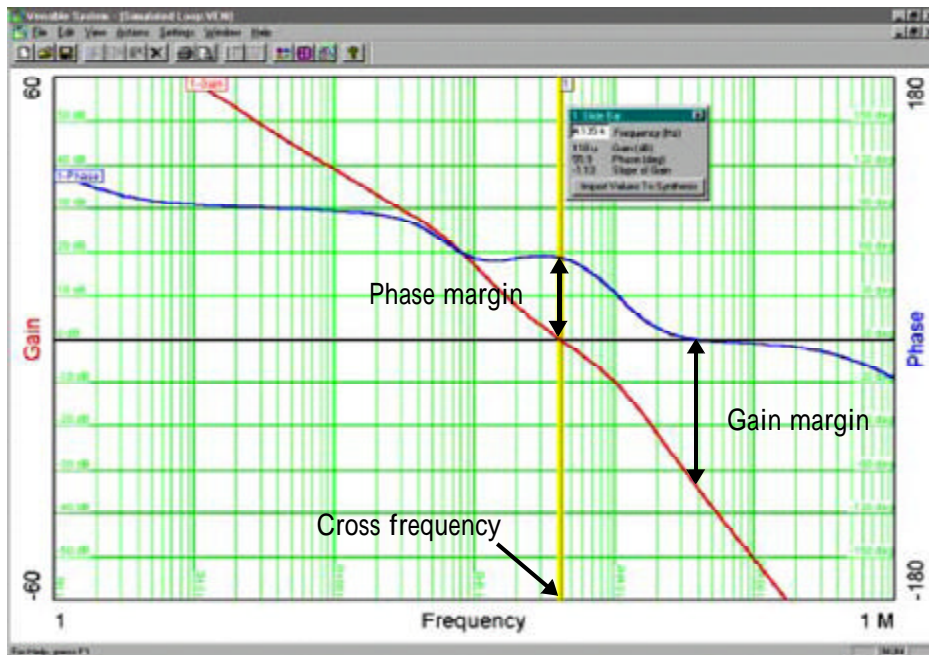
頻率響應分析儀 3120 的應用

應用一

測試電源供應器的開迴路 (Open Loop) 響應，來觀察整個系統的頻域特性，並由 Phase margin、Gain margin 了解穩定度狀況。



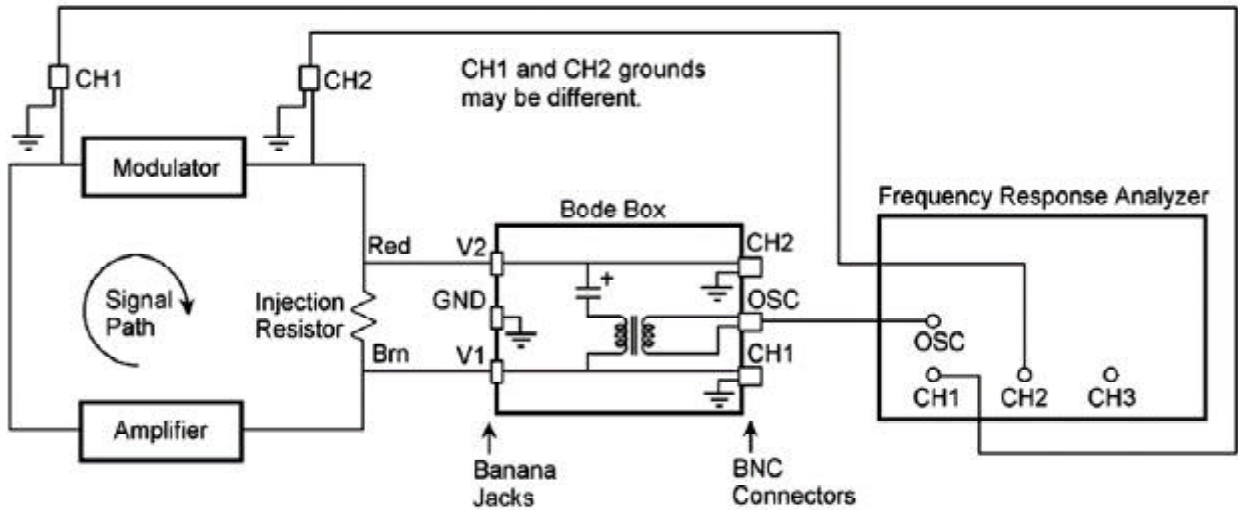
電源供應器開迴路測試連接線示意圖



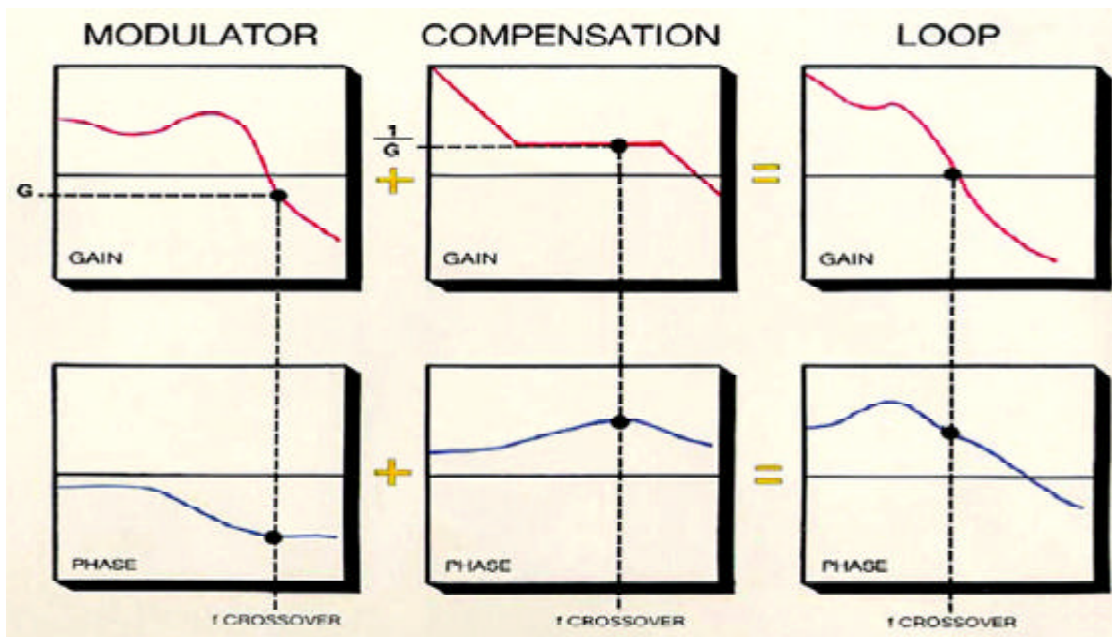
系統 Open Loop 的波德圖

應用二

經由頻率響應分析儀的量測，得到 Power Stage 模型，再由分析軟件，設定設計目標 (Cross Frequency, Phase Margin)，選擇控制線路種類，自動演算出線路的最佳電阻電容值，再加以驗證。

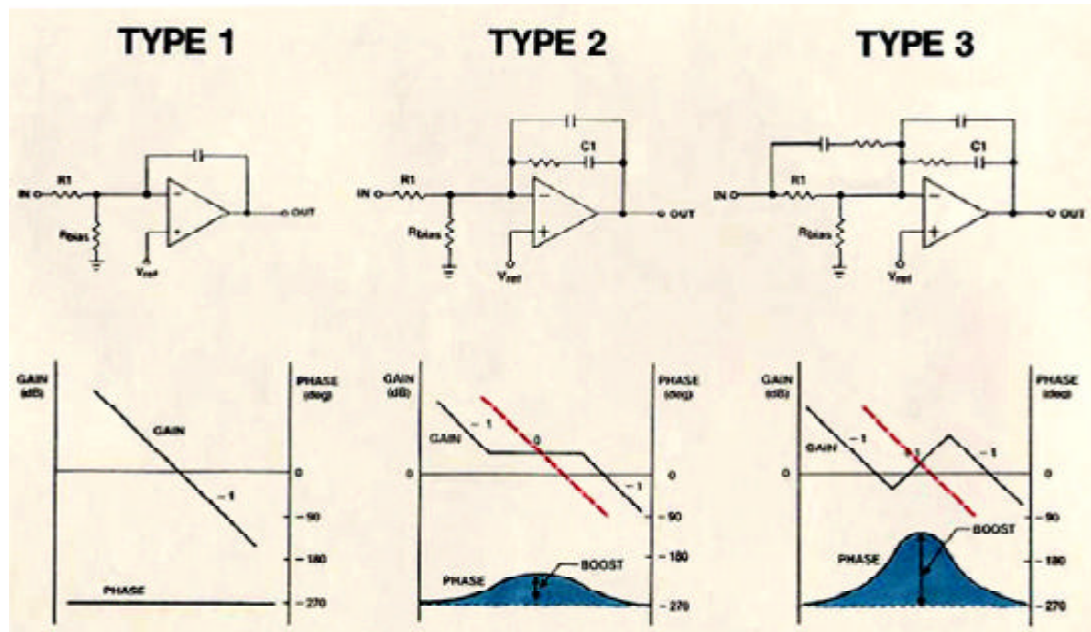


Power Stage (Modulator) 測試連接線示意圖

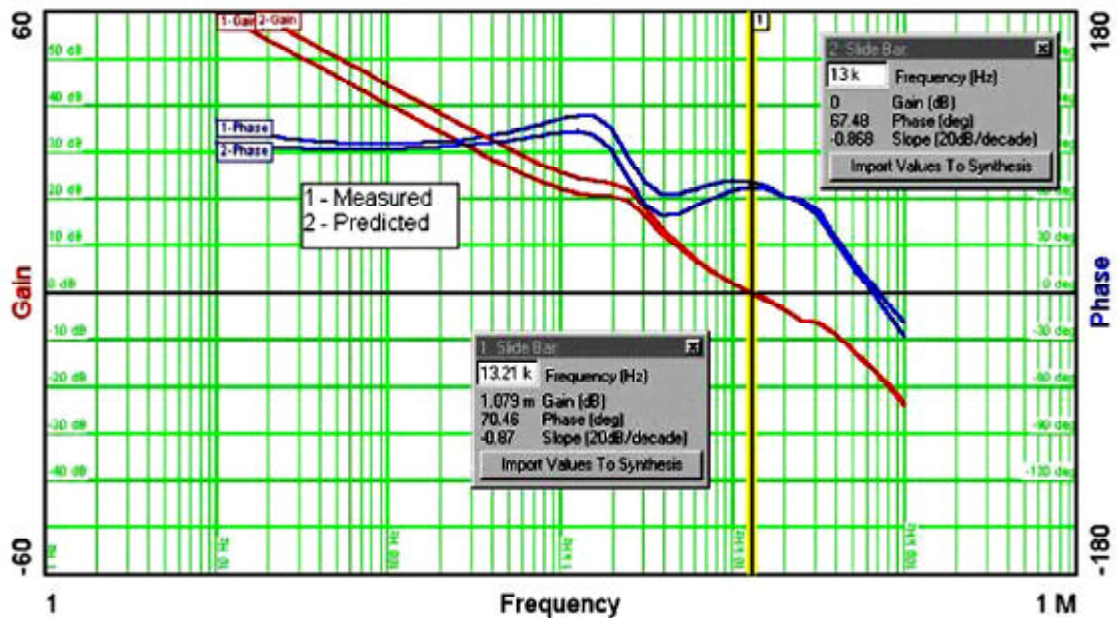


系統的波德圖

Frequency Response Analyzer



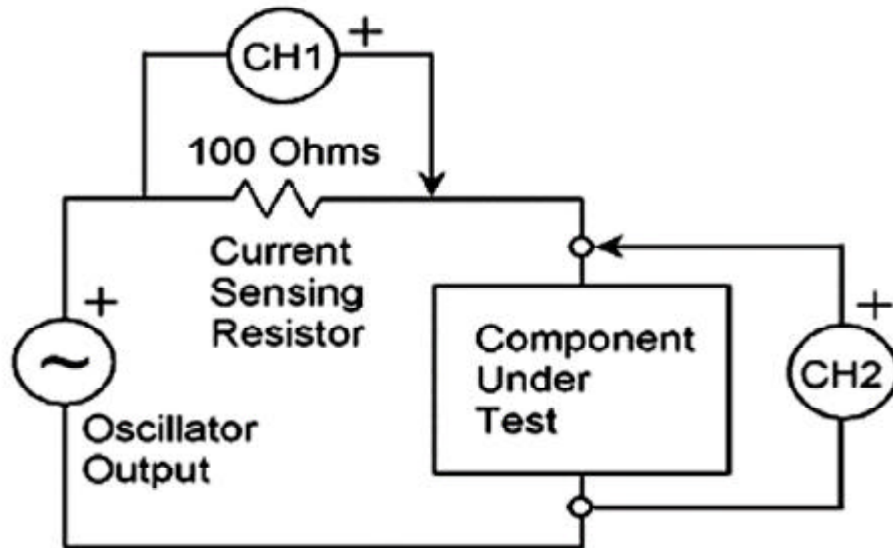
選擇適合的控制器



模擬與驗證系統的波德圖

應用三

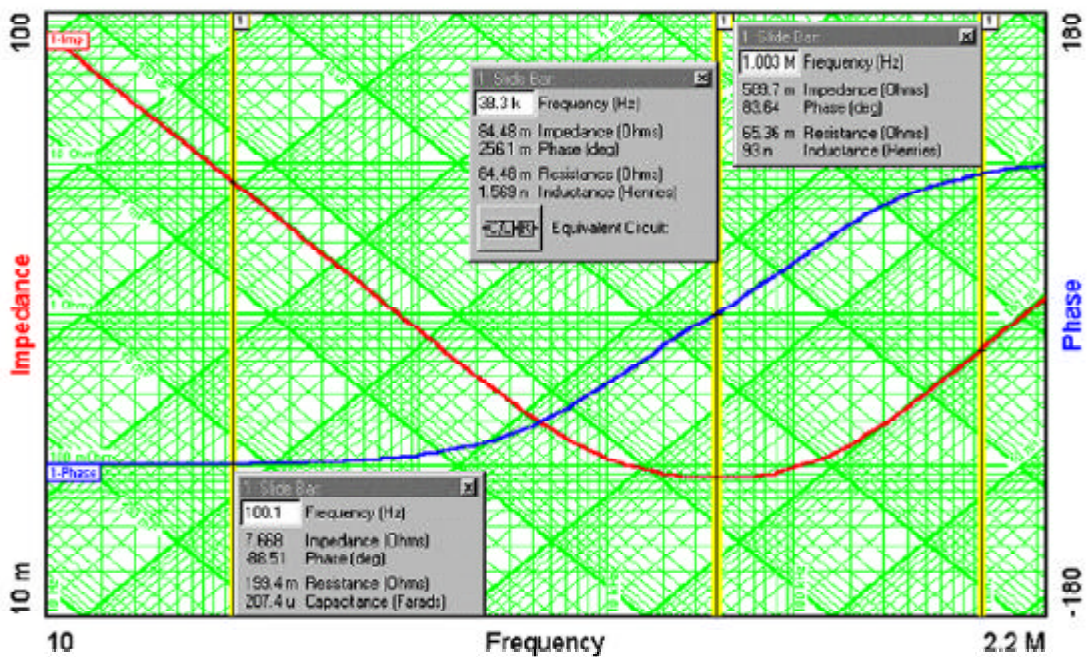
量測一個元件(電容)的頻域特性，觀察在不同頻率表現出電容性、電阻性及電感性。



補動元件測試連接線示意圖

Measurement of 200 uF Capacitor

$C = 207.4\mu$, $R = 84.5m$, $L = 93n$



阻抗與頻率關係圖

Frequency Response Analyzer

產品規格表

Description	Frequency Response Analyzer Model 3120
System Frequency Range	
Generator Amplitude	0.01Hz ~ 2.2 MHz
DC Bias	10mVac ~ 10Vac
Generator Isolation	Referenced to chassis ground
Generator Modes	Single frequency, sine sweep, sweep with manual step control, amplitude servo
Output Amplitude Compression	Dynamically adjust output to maintain a constant input level
Input Channels	2, isolated, floating
Meas. Technique	Narrowband DFT
Bandwidth Resolution	4 Selectable Bandwidths and DC 100mHz, 400mHz, 3Hz, 20Hz
Input coupling	AC and DC
Input Range	10mV ~ 500V rms in 11 ranges
Input Accuracy	$\pm 0.05\text{dB}$, $\pm 0.25^\circ$ typical @10kHz
Max. Input	$\pm 500\text{Vpk}$
Overrange alarms	LED indicator
Input Isolation: chassis	$\pm 500\text{V}$ from ground
PC Interface	Implements IEEE-448 standard interface for Windows in PCMCIA, PCI, USB
Power Requirements	90 ~ 130Vac or 90 ~ 264Vac, 48~62Hz, 30VA
Display	Venable v3.1 software Interface
Real time display update	Each point is plotted as acquired
Data Analysis	Gain, phase, angle, real, imaginary, R, L, C, Z
Operating System	Venable v3.1 software for Win 98/NT/2000/ME/XP
Support	Total system by factory engineers: hardware, software, applications
Reliability	Calibration traceable to NIST; recommended recalibration once per year

訂購資訊

- 3120** Frequency Response Analyzer with software, input power 230V / 50Hz
3120 Frequency Response Analyzer with software, input power 120V / 60Hz
200-000 Bode Box, Frequency range 0.1Hz ~ 100Hz Designed to test power factor control
200-001 Bode Box, Frequency range 10Hz ~ 1KHz, 10:1 step-down ratio
200-002 Bode Box, Frequency range 100Hz ~ 10KHz, 10:1 step-down ratio
200-003 Bode Box, Frequency range 1KHz ~ 100KHz, 10:1 step-down ratio
460-050 Input/Output Impedance Measurement Set, 50A output
460-100 Input/Output Impedance Measurement Set, 100A output

注意：
頻率響應分析儀 3120 是使用 IEEE-488(GPIB) 介面來控制，使用者的電腦需有 GPIB 卡，或使用 USB 轉 GPIB 的 Adapter。建議使用 NI 的 GPIB 介面產品。

總公司
致茂電子股份有限公司
台灣台北縣 248 五股鄉五股工業區五權路 43 號
Tel: +886-2-2298-3855
Fax: +886-2-2298-3596
http://www.chromaate.com
E-mail: chroma@chroma.com.tw

中國
中茂電子(深圳)有限公司
廣東深圳市南山區登良路南油天安工業區 4 號廠房 8 樓
郵編: 518054
Tel: +86-755-2664-4598
Fax: +86-755-2641-9620

上海分公司
Tel: +86-21-6495-9900
Fax: +86-21-6495-3964
北京分公司
Tel: +86-10-6803-9350
Fax: +86-10-6803-9852

蘇州分公司
Tel: +86-512-6824-5425
Fax: +86-512-6824-0732
東莞分公司
Tel: +86-769-663-9376
Fax: +86-769-631-0896