



产 品 手 册

仪器型号: 固纬数字电桥LCR-8000G系列

西安安泰测试科技有限公司

仪器维修|租赁|销售|测试

地址:西安市高新区纬二十六路 369 号

网址: www.agitekservice.com

电话: 400-876-5512

座机: 029-88827159

高精度 LCR 測試儀

LCR-8000G 系列

用戶手冊

固緯料號: 82CRC81010MD1

本手冊所含資料受到版權保護。未經固緯電子實業股份有限公司預先授權，不得將手冊內任何章節影印、複製或翻譯成其他語言。

本手冊所含資料在印製之前已經過校正，但因固緯電子實業股份有限公司不斷改善產品，所以保留未來修改產品規格、特性以及保養維修程式的權利，不必事前通知。



ISO-9001 CERTIFIED MANUFACTURER



固緯電子實業股份有限公司
臺北縣土城市中興路 7-1 號

目錄

安全指示5

開始使用9

 主要特點 11

 包裝內容 12

 量測類別 13

 型號比較 15

 前面板概述 16

 後面板概述 19

 仰角站立和開機 21

 治具連接 24

 使用說明 (分解步驟操作) 26

 量測技巧 33

基本量測35

 量測項目描述 36

 量測模式概述 46

 參數設置 49

 開始量測 54

PASS-FAIL MODE57

 單一步驟測試組合 59

 執行單一步驟測試 65

 多重步驟測試組合 69

 執行多重步驟測試 78

 多重步驟程式檔案操作 81

GRAPH MODE85

 項目選擇 86

 水平刻度設定 88

 垂直刻度設定 92

 速度 / 步進 設定 99

 執行 Graph 量測 100

遠端控制 104

 介面配置 105

 指令結構 108

 指令集 109

校正 120

問答集 124

附錄 125

 保險絲更換 125

 O/S Trimming Points 126

 |Z| Accuracy Chart 126

 |Z| vs L, C Chart 130

 準確度定義 131

 產品規格 132

 治具規格 134

 Declaration of Conformity 135

索引表 136

安全指示

本章節包含 LCR-8000G 系列的操作和存儲的重要安全指示，使用者在操作前請先詳細閱讀以下指示，以確保安全並使儀器保持在最佳狀態。

安全符號

這些安全符號會出現在本操作手冊或儀器上。

	警告	警告符號：表示特定情況下或應用中可能對人體造成傷害或危及生命。
	注意	注意符號：表示特定情況下或應用中可能對產品本身或其他產品造成損壞。
		高壓危險
		注意符號：代表參考操作手冊
		保護導體端子
		接地端子
		使用垃圾分類處理該設備，或聯繫購買點進行處理。合理回收電子垃圾，以減少對環境的影響。

安全指南

一般指南	- 請勿將重物放置於本儀器上。 - 避免嚴重撞擊或不當放置而損壞本儀器。 - 避免靜電釋放至本儀器。 - 不要阻止或妨礙冷卻風扇通風口開放。 - 不要進行電力供電源端之測量(見下方註解) - 若非專業維修人員，請勿自行拆裝本儀器。 (註解) EN 61010-1:2001 規定測量等級以及要求，LCR-8000G 屬於等級 I。 - 測量等級 IV 測量低電壓設備電源。 - 測量等級 III 測量建築設備。 - 測量等級 II 測量直接連接到低電壓設備的電路。 - 測量等級 I 測量未直接連接電源的電路。
電源供應	- 交流輸入電壓：115V (+10% / -25%), AC 230V (+15% / -14%) (可選擇), 50/60Hz. - 避免電擊，請確實將交流電源線之保護端子接地。
保險絲	- 保險絲型式：T3A/250V - 開機前確認保險絲的安裝型式正確無誤。
	 警告 - 為確保有效的防火措施，只限於更換特定型式和額定值的保險絲。 - 更換保險絲前，先切斷電源。 - 更換保險絲前，請先排除造成保險絲損壞的原因。

清潔 LCR-8000G	- 清潔前先切斷電源。 - 以中性洗滌劑和清水沾濕軟布擦拭儀器。不要直接將任何液體噴灑到儀器上。 - 不要使用含苯、甲苯、二甲苯和丙酮等烈性物質的化學藥品或清潔劑。
操作環境	- 使用地點：室內, 避免日光曝曬和灰塵，幾乎無導電污染(見下方註解) - 相對濕度：< 80% - 海拔： < 2000m - 溫度：0°C ~ 40°C (註解) EN 61010-1:2001 規定了污染程度及所需條件，如下所述。LCR-8000G 屬於等級 2。 污染指“可能引起絕緣強度或表面電阻率降低的外界物質，固體、液體或氣體（電離氣體）”。 - 污染等級 1：無污染或僅乾燥，存在非導電污染，污染無影響。 - 污染等級 2：通常只存在非導電污染，然而偶爾由凝結物形成的導電難以避免。 - 污染等級 3：導電污染存在或乾燥，存在可能由於凝結而形成導電的非導電性污染。此種情形下，設備通常處於避免陽光直射和充分風壓下，但溫度和濕度未控制。
存儲環境	- 地點：室內 - 相對濕度：< 80% - 溫度：-40°C ~ 70°C
處理	 使用垃圾分類處理該設備，或聯繫購買點進行處理。合理回收電子垃圾，以減少對環境的影響。

電源線使用於英國

當使用 LCR-8000G 於英國時,確保電源線符合下列安全指令.

注意：導線/裝置的連接必須由專業人員執行

警告：這個裝置必須接地

重要：導線的顏色依據以下代碼標識：

- 綠色/ 黃色： (E)地線
- 藍色： (N)中線
- 棕色： (L)火線 (相限)



由於導線中各線材的顏色可能與你的插座/裝置中標識的不一致,請依照下列指示處置：

顏色為綠色/黃色(或黃綠色)的線必須連接至字母標識為 E 或有接地標誌  的端子位置.

顏色為藍色(或黑色)的線必須連接至字母標識為 N 的端子位置.

顏色為棕色(或白色)的線必須連接至用字母標識為 L 或 P 的端子位置.

如果還有疑問，參考設備的用法說明書或聯繫供應商.

這個導線/裝置應該被有合適額定值的和經核准的 HBC 部分保險絲保護,參考設備上的保險絲額定資訊或操作手冊內的說明. 依照規範, 0.75mm² 的電線應該被一個 3A 或 5A 的保險絲保護;大的導電體通常要 13A 的型號，它取決於所用的連接方法。

任何包含需要拿掉或更換的連接器的模具，在拿掉保險絲或保險絲座的時候一定被損壞. 將帶有裸線的插頭插到插座裏是危險的，任何再接的電線必須依照本手冊內的說明.

開始使用

本章介紹了 LCR-8000G 的主要特徵，包括其主要特點、模式比較、前後面板外觀和開機過程。根據操作指南可快速地逐步掌握其主要功能。



特點介紹	主要特點.....	11
包裝內容	包裝內容.....	12
量測類別	量測項目	13
	量測組合.....	14
	等效電路.....	14
型號比較	型號區別.....	15
面板介紹	前面板概述.....	16
	後面板概述.....	19
站立 / 開機	仰角站立.....	21
	開機.....	22
	選擇交流電壓頻率(50/60Hz).....	23
治具連接	治具結構.....	24
	待測物連接.....	25

使用說明	基本量測 (未使用 Pass/Fail 測試).....	26
	Pass/Fail 測試(單一測試步驟).....	27
	Pass/Fail 測試(多重測試步驟).....	29
	Graph 模式	31
量測技巧	量測技巧.....	33

主要特點

特性	• 20Hz ~ 10MHz/5MHz/1MHz 寬廣的測試頻率 (LCR-8110G / LCR-8105G / LCR-8101G) • 6 位元顯示解析度 • 10mV ~ 2V 測量電壓 (DC/20Hz~3MHz) • 10mV ~ 1V 測量電壓 (3MHz 以上) • 0.1% 基本測量精確度
操作	• 單一頻率量測 • 多重步驟量測，最多 64 組、每組可設 30 個步驟 • 實際量測值顯示 • 以相對於標稱值之絕對值或百分比差值方式量測 • Pass/Fail 測試 • 四線連接+接地的高精度測量夾具 • 治具歸零, 開路 & 短路測試 • 條棒顯示方式，方便可變性零件之判定 • Graph 模式將量測資料圖像化 • 關機前狀態儲存 • 5.6" LCD 顯示幕, 320x240 解析度 • 直觀式使用者介面, 完整的量測功能
介面	• GPIB • RS-232C

包裝內容

使用 LCR-8000G 之前，確保包裝內物完整無損壞。如發現丟失或損壞，請聯繫當地固緯經銷商。

標準附件	• LCR 8000G 主機 • 電源線 • LCR-12 測試夾具	• LCR 用戶手冊 • 校準證書
選購配件	• LCR-13 SMD/ 測試晶片夾具 (0201~0805) • LCR-09 SMD/ 測試晶片夾具 (0603~1812) • LCR-07 鱷魚夾測試線* • LCR-08 SMD 鑷子夾* • LCR-06A 引腳型元件測試夾具*	• LCR-05 軸向/徑向元件夾具* • GRA-404 機架 (19", 4U) • GTL-232 RS232C 連接線，9-pin (null modem) • GTC-001 測試用台車 *頻率: DC~1MHz

量測類別

量測項目		
主要量測值	電容 (C)	電感 (L)
	電抗 (X)	電納 (B) (=1/X)
	阻抗 (Z)	導納 (Y) (=1/Z)
	直流電阻 (RDC)	
次要量測值	交流電阻 (RAC)	品質因數 (Q)(=1/D)
	損耗因數 (D)	相位角 (θ) (Z 和 Y)
	電導 (G)	

量測組合

●:可用, —:不可用, ✕:組合不存在

主要量測項目	次要量測項目					電路等效模型		Graph		*Prog
	Q	D	R _{AC}	G	Angle	串聯	並聯			
電容 (C)	●	●	●	●	—	●	●	●	●	
電感 (L)	●	●	●	●	—	●	●	●	●	
電抗 (X)	●	●	●	—	—	●	—	●	●	
電納 (B)	●	●	●	●	—	—	●	●	●	
阻抗 (Z)	—	—	—	—	●	—	—	●	●	
導納 (Y)	—	—	—	—	●	—	—	●	●	
DC 電阻(R _{DC})	—	—	—	—	—	—	—	—	●	
品質因數 (Q)						●	●	●	●	
損耗因數 (D)						●	●	●	●	
AC 電阻(R _{AC})						●	●	●	●	
電導 (G)						—	●	●	●	
相位角 (θ)						—	—	●	●	

*Prog: 多重步驟編程

等效電路

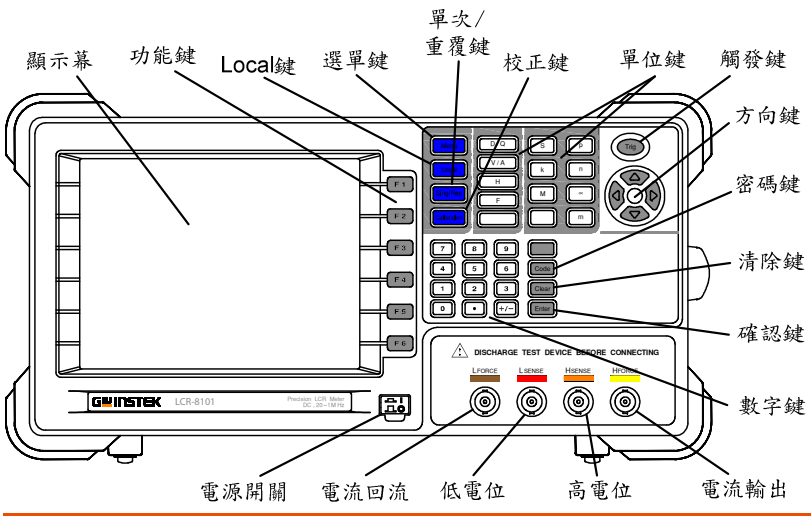
串聯或並聯	C+R	C+D	C+Q	L+R	L+Q	L+D
串聯	X+R	X+D	X+Q			
並聯	C+G	B+G	B+D	B+Q	B+R	L+G

型號比較

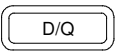
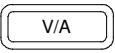
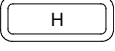
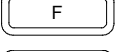
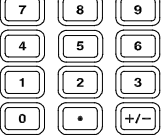
型號區別

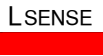
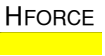
型號	LCR-8101G	LCR-8105G	LCR-8110G
測量頻率	20Hz~1MHz	20Hz~5MHz	20Hz~10MHz
測試電壓 AC	20Hz~1MHz: 0.01V~2Vrms	20Hz~≤3MHz: 0.01V~2Vrms	20Hz~≤3MHz: 0.01V~2Vrms
		>3MHz~5MHz: 0.01V~1Vrms	>3MHz~10MHz: 0.01V~1Vrms
DC	0.01V~2V		
短路電流 AC	20Hz~1MHz: 100uA~20mA rms	20Hz~≤3MHz: 100uA~20mA rms	20Hz~≤3MHz: 100uA~20mA rms
		>3MHz~5MHz: 100uA~10mA rms	>3MHz~10MHz: 100uA~10mA rms
DC	100uA~20mA		
測試電壓準確度 (開路) AC	20Hz~1MHz: ± 2% ± 5mV	20Hz~≤1MHz: ± 2% ± 5mV	20Hz~≤1MHz: ± 2% ± 5mV
		>1MHz~5MHz: ± 5% ± 10mV	>1MHz~10MHz: ± 5% ± 10mV
DC	± 2% ± 5mV		

前面板概述

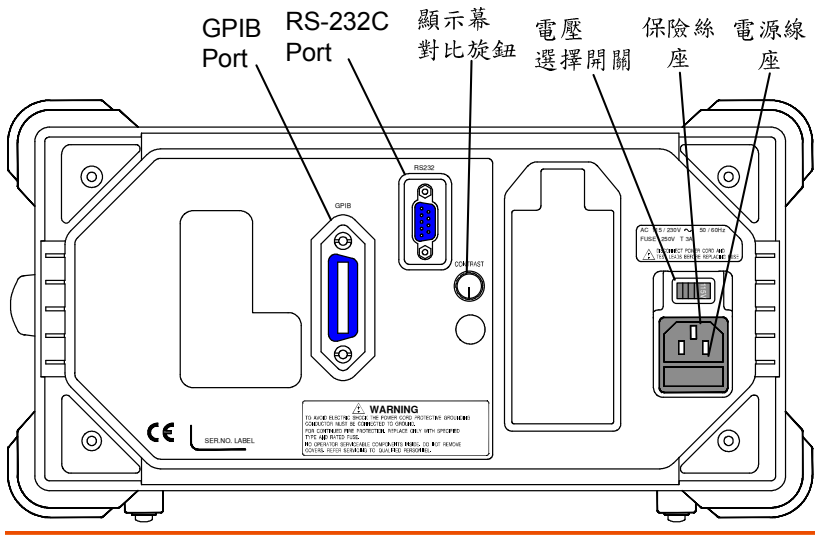


顯示幕	320 by 240, DST LCD 顯示器.		
功能鍵	F 1 F 6	~	選擇顯示幕右側功能.
Local 鍵	Local		當儀器使用於遠端控制的模式下, 按下此鍵讓機器控制權回到面板操作的狀態.有關遠端控制,詳見 104 頁.
選單鍵	Menu		顯示主選單在顯示幕上
單次/重複鍵	Sing/Rep		選擇單次量測模式(手動觸發)或重覆量測模式(自動觸發).詳見 54 頁
校正鍵	Calibration		進入校正模式.詳見 120 頁校正說明
單位鍵	當設定數字時,鍵入單位值.		

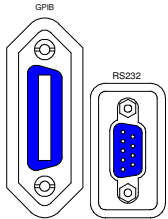
		損失因子或品質因子	
		電壓或電流	
		亨利(電感)	
		法拉(電容)	
		歐姆(電阻或阻抗)	
		西門(電納或導納)	
		Kilo (10 ³)	 Mega (10 ⁶)
		Pico (10 ⁻¹²)	 Nano (10 ⁻⁹)
		Micro (10 ⁻⁶)	 Milli (10 ⁻³)
觸發鍵		手動觸發量測,僅可使用於單次量測模式下,詳見 54 頁.	
方向鍵		選擇選單項目或參數,上/下及左/右鍵是成對使用.	
密碼鍵		用於改變驅動電壓/電流顯示,詳見 56 頁;或頻率調整解析度,詳見 51 頁	
清除鍵		當編輯數字時,清除前次輸入.	
確認鍵		確認輸入之數值或選擇.	
數字鍵		輸入數值	

量測端子	連接量測治具,有關連接方法詳見 23 頁.			
	LFORCE	電流回流		
	LSENSE	低電位		
	HSENSE	高電位		
	HFORCE	電流輸出		
				
電源開關		開啟  或關閉  主要電源.開機之相關程序,詳見 22 頁		

後面板概述



GPIB port / RS-232C port



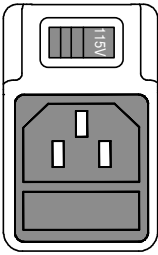
連接遠端控制線。
GPIB: 24-pin 母座
RS-232C: DB-9 pin 公座
有關遠端控制,詳見 104 頁

顯示幕對比旋鈕



調整顯示幕對比亮度,詳見 22 頁

電壓選擇開關 / 保險絲座 / 電源線座

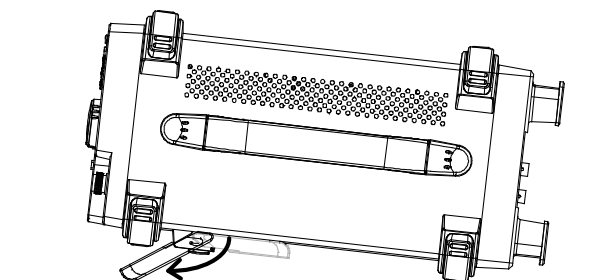
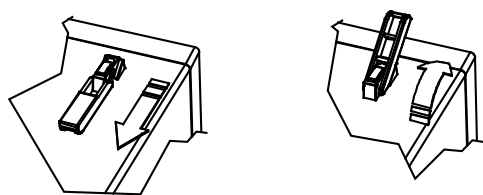


電壓選擇開關,用於設定輸入之交流電壓:
AC 115V (+10% / -25%), AC 230V (+15% / -14%) (Selectable), 50/60Hz.
保險絲座, 內含輸入電源保險絲 T3A/250V. 有關保險絲更換, 詳見 125 頁。
電源線座, 用於連接輸入電源線; 詳見 22 頁開機程序。

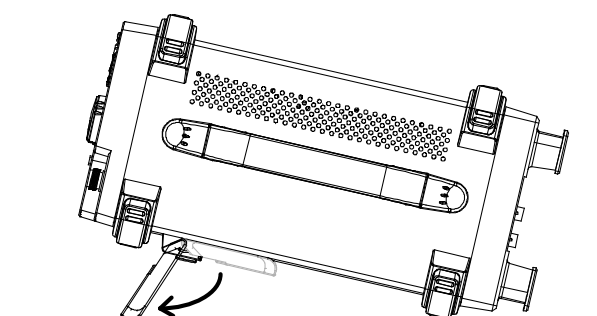
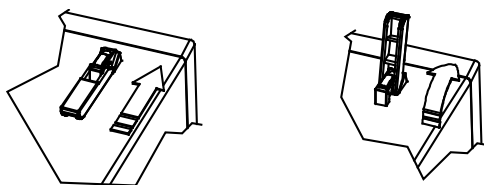
仰角站立和開機

仰角站立

低視角



高視角

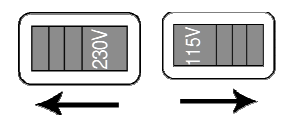


開機

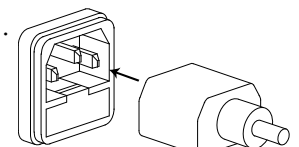
面板操作



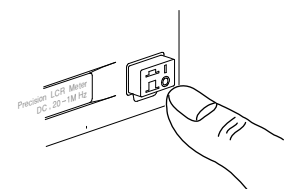
1. 依據交流電源電壓, 設定 230V 115V
後板電壓選擇器至正確位置.



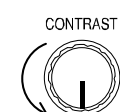
2. 連接電源線至電源線座.



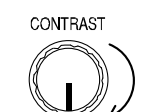
3. 按下電源開關, 顯示幕於 2~3 秒後開始顯示.



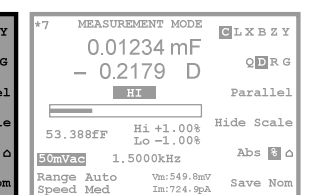
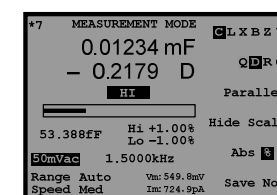
4. 使用後板對比旋鈕, 調整 LCD 顯示幕亮度.



逆時鐘：暗



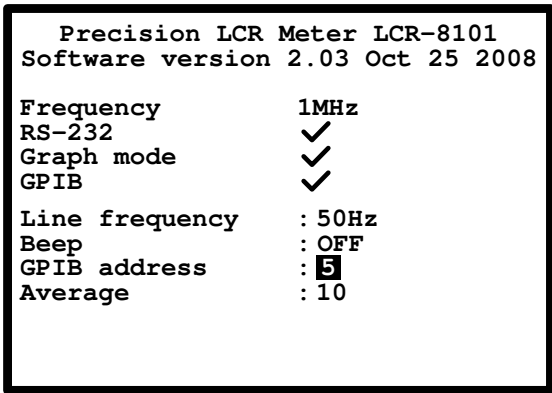
順時鐘：亮



選擇交流電壓頻率(50/60Hz)

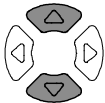
基本說明 雖然 LCR-8000G 可工作於 50 或 60Hz 電源頻率, 仍建議選擇符合當地電源使用之頻率; 以利獲得較佳的量測準確度, 特別是須使用較低頻率量測時(< 100Hz).

面板操作 1. 先按選單鍵(Menu), 再按功能鍵之 F5(SYSTEM), 則可進入系統資訊.



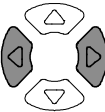
2. 使用方向鍵之上/下鍵移動游標至電源頻率(Line frequency).

Line frequency : 50Hz



3. 如需變更,可使用方向鍵之左/右鍵來改變 50Hz 或 60Hz 頻率.

Line frequency : 60Hz

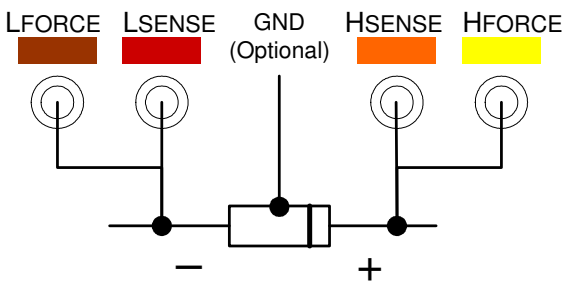


治具連接

治具結構

基本說明 以一個具有共用端子的四線式治具來連接機器. 外側兩邊端子(Hforce and Lforce)提供測試電流, 內側兩個端子(Hsense and Lsense)量測電壓.

圖示

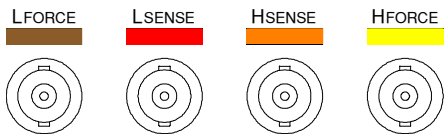


說明	HFORCE	提供測試電流源. 連接至待測體正極(+).
	HSENSE	與 Lsense 功能相同,用以監控電壓. 連接至待測體正極(+).
	LSENSE	與 Hsense 功能相同,用以監控電壓. 連接至待測體負極(-).
	LFORCE	接收測試電流源. 連接至待測體負極(-).
	GND	如果待測體擁有較大區塊的金屬本體,且未連接至任何一個共用端子上,建議將金屬本體部份接地,以降低雜訊干擾.

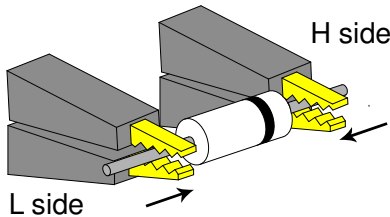
待測物連接

操作說明

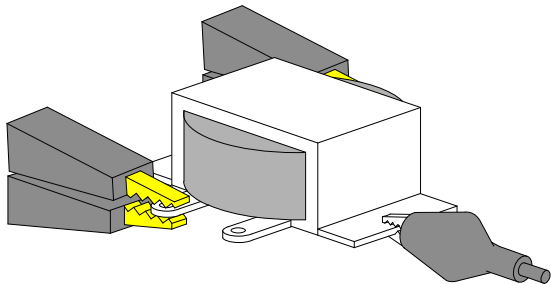
- 1. 連接治具前,請確實將待測體放電.
- 2. 依顏色區別, 連接治具端子至前板 BNC 端子座.



- 3. 連接待測體至治具. 如果待測體具有方向性, 連接治具夾具 H side 至待測體正端,同時連接治具夾具 L side 至待測體負端. 請確保治具夾具所夾的位置儘量接近待測體出腳的基座(靠近本體).



- 4. 如果待測體具有外部的殼罩,且未連接至任何一個治具夾具;則連接此殼罩至大地,以降低雜訊影響.



使用說明 (分解步驟操作)

基本量測 (未使用 Pass/Fail 測試)

步驟	敘述	頁數
1. 連接治具	連接治具至待測體	25 頁
2. 進入選單	按下選單鍵(Menu),再按下功能鍵之 F1(AC MEAS)或 F2 (Rdc MEAS)	46 頁
3. 隱藏刻度	按下功能鍵之 F4 (Show/Hide Scale)來隱藏刻度(此時會顯示量測電路圖示)	48 頁
4. 選擇量測項目	按下 F1(主要量測參數)及 F2 (次要量測參數)選擇量測項目	49 頁
5. 選擇串聯/並聯電路	按下 F3 (Series/Parallel)選擇等效量測電路.(部份量測參數無此等效電路選擇功能)	49 頁
6. 設定量測頻率	利用方向鍵之左/右鍵移動游標至頻率位置,再利用數字鍵及單位鍵設定所需之測試頻率	51 頁
7. 設定量測電壓	利用方向鍵之左/右鍵移動游標至電壓位置,再使用數字鍵及單位鍵設定所需之測試電壓	53 頁
8a. 選擇單次量測	按下單次/重覆鍵(Sing/Rep)選擇單次量測(手動觸發)模式.在手動觸發模式下,每次量測時需按觸發鍵(Trig)一次.	54 頁
8b. 選擇重覆量測	按下單次/重覆鍵(Sing/Rep)選擇重覆量測(自動觸發)模式.按下方向鍵之左/右鍵移動游標至速度(Speed),再以上/下鍵選擇所需之測試速度	55 頁
其他設定	隱藏/顯示趨動之電壓/電流,先按下密碼鍵(Code),再輸入 80/81 後按下確認(Enter)	56 頁
	設定檔位(Range),利用方向鍵之左/右鍵移動游標,再以上/下鍵改變檔位設定值	50 頁

Pass/Fail 測試(單一測試步驟)

步驟	敘述	頁數
1. 連接治具	連接治具至待測體	25 頁
2. 設定警報聲	先按下選單鍵(Menu),再按下功能鍵之 F5 (System).使用方向鍵之上/下鍵移動游標至警報(Beep),再以左/右鍵設定所需之警報聲響方式.(建議設定為 off)	60 頁
3. 設定平均次數	先按下選單鍵(Menu),再按下功能鍵之 F5 (System).使用方向鍵之上/下鍵移動游標至平均(Average),以數字鍵設定所需之平均次數(1-256),再按下確認鍵(enter)確認.	61 頁
4. 進入選單	按下選單鍵(Menu),再按下功能鍵之 F1(AC MEAS)或 F2 (Rdc MEAS)	46 頁
5. 顯示刻度	按下功能鍵之 F4 (Show/Hide Scale)來顯示刻度(此時會隱藏量測電路圖示)	48 頁
6. 選擇量測項目	按下 F1(主要量測參數)及 F2 (次要量測參數)選擇量測項目	49 頁
7. 選擇串聯/並聯電路	按下 F3 (Series/Parallel)選擇等效量測電路.(部份量測參數無此等效電路選擇功能)	49 頁
8. 設定量測頻率	利用方向鍵之左/右鍵移動游標至頻率位置,再利用數字鍵及單位鍵設定所需之測試頻率	51 頁
9. 設定量測電壓	利用方向鍵之左/右鍵移動游標至電壓位置,再使用數字鍵及單位鍵設定所需之測試電壓	53 頁
10a. 選擇單次量測	按下單次/重覆鍵(Sing/Rep)選擇單次量測(手動觸發)模式.在手動觸發模式下,每次量測時需按觸發鍵(Trig)一次.	54 頁

10b. 選擇重覆量測	按下單次/重覆鍵(Sing/Rep)選擇重覆量測(自動觸發)模式.按下方向鍵之左/右鍵移動游標至速度(Speed),再以上/下鍵選擇所需之測試速度	55 頁
11a. 選擇絕對值(Abs)量測	按下功能鍵 F5 (Abs/%/Δ)並選擇 Abs.再利用方向鍵之左/右鍵移動游標至 Lo (下限),並以數字鍵及單位鍵設定下限值.重覆上述動作,設定 Hi (上限)	65 頁
11b. 選擇百分比(%)量測	按下功能鍵 F5 (Abs/%/Δ)並選擇%.利用方向鍵之左/右鍵移動游標至標稱值位置(刻度下方左側),並以數字鍵及單位鍵設定標稱值.再移動游標至 Hi/Lo 百分比,分別以數字鍵設定百分比值 欲將量測結果設定為標稱值時,可直接按下功能鍵 F6 (Save Nom)即可	66 頁
11c. 選擇 Delta (Δ)量測	按下功能鍵 F5 (Abs/%/Δ)並選擇Δ.利用方向鍵之左/右鍵移動游標至標稱值位置,並以數字鍵及單位鍵設定標稱值;再利用方向鍵之左/右鍵移動游標至 Lo (下限),並以數字鍵及單位鍵設定下限值.重覆上述動作,設定 Hi (上限). 欲將量測結果設定為標稱值時,可直接按下功能鍵 F6 (Save Nom)即可	67 頁
其他設定	隱藏/顯示趨動之電壓/電流,先按下密碼鍵 (Code),再輸入 80/81 後按下確認(Enter) 設定檔位(Range),利用方向鍵之左/右鍵移動游標,再以上/下鍵改變檔位設定值	56 頁 50 頁

Pass/Fail 測試(多重測試步驟)

步驟	敘述	頁數
1. 連接治具	連接治具至待測體	25 頁
2. 設定警報聲	先按下選單鍵(Menu), 再按下功能鍵之 F5 (SYSTEM). 使用方向鍵之上/下鍵移動游標至警報(Beep), 再以左/右鍵設定所需之警報聲響方式.(建議設定為 off)	70 頁
3. 設定平均次數	先按下選單鍵(Menu),再按下功能鍵之 F5 (System).使用方向鍵之上/下鍵移動游標至平均(Average), 以數字鍵設定所需之平均次數(1-256), 再按下確認鍵(enter)確認.	71 頁
4. 進入多重步驟模式	先按下選單鍵(Menu), 再按下功能鍵之 F3 (MULTI STEP).	72 頁
5. 選擇量測項目	按下 F1(Prog)進入 01 步設定, 再重覆按 F1(Prog)可切換量測項目	74 頁
6a. 設定參數	利用方向鍵之上/下鍵移動游標至下方之各項參數, 並使用數字鍵及單位鍵修改所需之測試參數值或 F1(Prog)切換量測速度	74 頁
6b. 增加測試步驟	利用方向鍵(右)移動游標至另一個測試步驟, 按下 F1(Prog)選擇量測項目.	74 頁
6c. 複製步驟	按下 F2 (Copy), 目前游標所在的步驟之所有資料會複製到下一個步驟(以插入的方式)	77 頁
6d. 刪除步驟	按下 F3 (Delete), 目前游標所在的步驟將完全被刪除	77 頁
7. 儲存程式	按下 F4 (Save), 儲存目前編輯之程式	81 頁
8. 進入測試選單	按下(Run), 進入測試選單畫面	78 頁
9. 設定單次/重覆測試	按下單次/重覆鍵(Sing/Rep), 選擇單次測試(手動觸發)或重覆測試(自動觸發)	78 頁

10. 開始測試	若選擇單次測試(手動觸發), 請按下 F1 (Start)或觸發鍵(Trig). 若按下 F6 (Set), 可回到設定畫面.	78 頁
檔案操作:新程式	先按下 F5 (File), 再按下 F4 (New). 利用方向鍵之左/右鍵移動游標至所需之字母或數字, 再按下方向鍵(下)選定字母或數字. 刪除選定之字母或數字, 按下方向鍵(上) 檔案名稱確認,按下確認鍵(Enter) 離開檔案名稱設定(不儲存), 按下 F6 (QUIT)或清除鍵(Clear)	72 頁
檔案操作:載入	先按下 F5 (File), 再按下 F1 (LOAD). 利用方向鍵移動游標選定檔案名稱後, 再按下 F1 (LOAD)	83 頁
檔案操作:刪除	先按下 F5 (File), 再按下 F2 (DELETE). 利用方向鍵移動游標選定檔案名稱後, 再按下 F5 (Del)	84 頁
檔案操作:另存檔名	先按下 F5 (File), 再按下 F3 (Save as). 利用方向鍵之左/右鍵移動游標至所需之字母或數字, 再按下方向鍵(下)選定字母或數字. 刪除選定之字母或數字, 按下方向鍵(上) 檔案名稱確認,按下確認鍵(Enter) 離開檔案名稱設定(不儲存), 按下 F6 (QUIT)或清除鍵(Clear)	81 頁

Graph 模式

步驟	敘述	頁數
1. 連接治具	連接治具至待測體	25 頁
2. 進入 Graph 模式	先按下選單鍵(Menu), 再按下功能鍵 F4 (GRAPH)	86 頁
3. 選擇量測項目	按下 F5 移動游標至所需之量測項目	87 頁
4a 設定水平刻度 (頻率)	先利用上/下鍵移動游標至掃描(Sweep), 再 再利用左/右鍵選擇頻率(Frequency)項目. 再次利用方向鍵之上/下鍵移動游標至相關 參數,如起始頻率(Start), 終止頻率(Stop), 測試電壓(Level)...等, 並以數字鍵及單位鍵 設定所需之數值	90 頁
4b 設定水平刻度 (電壓)	先利用上/下鍵移動游標至掃描(Sweep), 再 再利用左/右鍵選擇電壓(Driver Level)項 目. 再次利用方向鍵之上/下鍵移動游標至相關 參數,如起始電壓(Start), 終止電壓(Stop), 測試頻率(Freq)...等, 並以數字鍵及單位鍵 設定所需之數值	88 頁
5. 選擇測試速度	先利用上/下鍵移動游標至速度(Speed), 再 利用左/右鍵選擇量測速度	99 頁
6. 選擇步階大小	先利用上/下鍵移動游標至步階(Step Size), 再 再利用左/右鍵選擇資料步階大小(全部或 取樣).	99 頁
7. 選擇線性或對數刻度	按下功能鍵 F1 (Lin/Log), 選擇線性或對數 的水平刻度	89 頁
8a. 設定垂直刻度 (絕對值及自動調整)	按下功能鍵 F2 (Abs/%)選擇絕對值(Abs), 再按下功能鍵 F3 (Manual/ Auto fit)選擇 自動調整(Auto fit). LCR-8000G 會自動調 整圖表之垂直刻度	96 頁

8b. 設定垂直刻度 (絕對值及手動調整)	按下功能鍵 F2 (Abs/%)選擇絕對值(Abs), 再按下功能鍵 F3 (Manual/ Auto fit)選擇 手動調整(Manual fit). 利用上/下鍵移動游 標至 Hi/Lo, 並以數字鍵及單位鍵設定圖表 所需之最大/最小垂直刻度範圍	92 頁
8c. 設定垂直刻度 (百分比及自動調整)	按下功能鍵 F2 (Abs/%)選擇百分比(%), 再 按下功能鍵 F3 (Manual/ Auto fit)選擇自 動調整(Auto fit). 移動游標至標稱值 (Nominal)位置, 並輸入標稱值. LCR- 8000G 會依據標稱值自動調整圖表之垂直 刻度	97 頁
8d. 設定垂直刻度 (百分比及手動調整)	按下功能鍵 F2 (Abs/%)選擇絕對值(%), 再 按下功能鍵 F3 (Manual/ Auto fit)選擇手 動調整(Manual fit). 移動游標至標稱值 (Nominal)位置, 並輸入標稱值. 再移游標至 Hi/Lo 位置, 設定 Hi/Lo 百分比. 圖表會依 所設定之百分比值顯示垂直刻度	94 頁
9. 標繪曲線圖 (graph)	按下功能鍵 F4 (Start). 曲線圖(graph)會開 始顯示在顯示幕上. 放棄執行, 按下 F6 (Abort).	100 頁
10. 將曲線圖符合顯示	當曲線圖標繪完成後, 按下功能鍵 F1 (Function), 再按下 F2 (Fit)垂直刻度會依據 所有的標繪線自動調整. 若要離開刻度調整 之設定, 按下 F1 (View)	102 頁
11. 移動游標	利用方向鍵之左/右鍵來移動曲線圖上的游 標. 若要直接將游標移至峰值位置, 可直接 按下 F1 (Function)再按下 F3 (Peak)即可. 若要改將游標移至谷值位置, 可按下 F4 (Dip)即可. 若要離開游標移動, 按下 F1 (View)	103 頁
12. 回到前次選單	按下功能鍵 F6 (Return)可回到 graph 模式 設定頁面; 或按下選單鍵(Menu), 回到主選 單	103 頁

量測技巧

高 / 低阻抗	如果量測阻抗高於 1kΩ, 並不需要標準的四線量測, 可執行短路平衡(S/C trim)扣除串聯阻抗的效應. 如果量測阻抗低於 1kΩ, 四線量測的方式可減低在量測待測體時接觸阻抗的效應.
連接金屬元件的外殼	大面積的金屬面會增加量測時的雜訊, 而減低此效應的方法如下: 如果金屬部份連接至面板上其中一個端子, 請連接至 Hforce (黃色)上. 如果金屬部份未連接至其中一個端子, 請連接至接地 (GND)夾線.
小尺寸電容	當量測小尺寸(SMD)電容, 執行量測頻率(單點平衡)之開路平衡(O/C trim), 以消除測試治具之殘存電容量. 當執行開路平衡時, 確保治具線的位置是固定的.
小尺寸電感	當量測小尺寸(SMD)電感, 執行量測頻率(單點平衡)之短路平衡(S/C trim). LCR-8000G 量測短路平衡(S/C trim)電感值及測試元件電感值, 建議使用四線式治具; 並確保執行短路平衡時, 治具線的位置是固定的.
線材電容	當測量線電容, 標有 Hf (High Force) / Hs (High Sense)的夾具始終連接到雜訊影響最大的位置。
線材電感	線材電感量應該自量測的結果中扣除. • 每 5 公分, 直徑 1mm 線材, 約有 50nH 電感量 • 每 5 公分, 直徑 2mm 線材, 約有 40nH 電感量

電感量測時的頻率因素	當電感量測頻率低於設計值(例如, 高頻 choke 測試在音頻部份), 此時電感趨向於電感性電阻. 在這個情況下, 量測準確度寬放為(1 + 1/Q). Q 代表品質因子.
空心線圈	空心線圈非常容易受雜訊干擾, 因此儘量維持與任何儀器接近, 包括電源變壓器或顯示掃描系統. 同時, 不要讓線圈接近金屬物質, 以免改變電感特性.
鐵心及鐵化物電感	鐵心及鐵化物電感的有效值, 會因磁場及測試電壓變化有很大的不同. 通常使用交流的電壓及頻率進行量測. 避免中心物質受到過大磁場的損壞(例如磁頭及麥克風互感器), 連接前確認測試電壓在可接受的範圍內.

基本量測

基本量測是將待測物(DUT)量測結果以數值的方式表示.可應用之進階量測包括 Pass/Fail 測試模式(見 57 頁), 量測結果可與使用者定義之限制比較; 及 Graph 模式(見 85 頁), 量測結果的資料以圖形化的方式呈現.

量測項目描述	量測組合36
	串聯/並聯電路模型.....37
	電阻(R) 及 電導 (G = 1/R)39
	電容 (C).....40
	電感 (L)41
	電抗 (X) 及 電納 (B = 1/X).....42
	阻抗 (Z) 及 導納 (Y = 1/Z).....43
	品質因子 (Q) 及 損失因子 (D).....44
	角度 (θ)45
量測模式概述	進入量測模式46
	顯示幕說明47
	顯示電路圖示或界限(使用 pass/fail 測試)48
量測參數	選擇量測項目49
	設定自動換檔50
	設定量測頻率51
	設定量測電壓53
開始量測	選擇單次量測54
	選擇重複量測55
	隱藏驅動電壓/電流.....56

量測項目描述

一般而言, 在每次量測時包含兩個項目, 主要量測及次要量測. 下方表格顯示各項目間可能的搭配組合, 同時依序介紹每個量測項目.

量測組合

●:可用, —:不可用, ✕:組合不存在

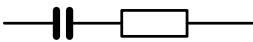
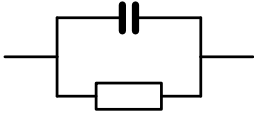
主要量測項目	次要量測項目					電路模式		Graph	*Prog
	Q	D	RAC	G	Angle	串聯	並聯		
電容 (C)	●	●	●	●	—	●	●	●	●
電感 (L)	●	●	●	●	—	●	●	●	●
電抗 (X)	●	●	●	—	—	●	—	●	●
電納 (B)	●	●	●	●	—	—	●	●	●
阻抗 (Z)	—	—	—	—	●	—	—	●	●
導納 (Y)	—	—	—	—	●	—	—	●	●
直流電阻 (Rdc)	—	—	—	—	—	—	—	—	●
品質因子 (Q)						●	●	●	●
損失因子 (D)						●	●	●	●
交流電阻 (Rac)						●	●	●	●
電導 (G)						—	●	●	●
角度 (θ)						—	—	●	●

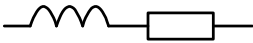
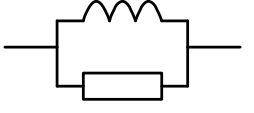
*Prog: 表示多重步驟程式

- Graph 量測說明, 請參見 graph 模式章節, 詳見 85 頁.
- 多重步驟程式模式說明, 請參見 Pass/Fail 測試章節, 詳見 68 頁.

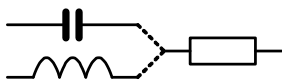
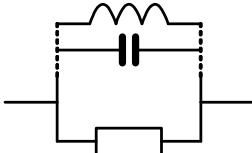
串聯/並聯電路模型

基本說明 針對交流電阻/電容/電抗/電感及電納的量測, 均可選擇串聯或並聯等效電路模式. 模式的選擇依據待測體零件值.

電容 (C)	串聯圖示	並聯圖示
		
	串聯公式	並聯公式
	$C_s = C_p(1 + D^2)$	$C_p = \frac{C_s}{(1 + D^2)}$
	D=損失因子	D=損失因子
何時使用串聯 (Cs)	何時使用並聯 (Cp)	
	小電容:電抗 (Xc) < 1kΩ	
	大電容:電抗 (Xc) > 1kΩ	
註: $X_c = \frac{1}{2\pi fC}$	註: $X_c = \frac{1}{2\pi fC}$	

電感 (L)	串聯圖示	並聯圖示
		

串聯公式	並聯公式
$L_s = \frac{L_p}{\left(1 + \frac{1}{Q^2}\right)}$	$L_p = L_s \left(1 + \frac{1}{Q^2}\right)$
Q=品質因子	Q=品質因子
何時使用串聯 (Ls)	何時使用並聯 (Lp)
小電感: 電抗 (Xl) < 1kΩ	大電感: 電抗 (Xl) > 1kΩ
註: $X_L = 2\pi fL$	註: $X_L = 2\pi fL$

交流電阻 (Rac)	串聯圖示	並聯圖示
		
串聯公式	並聯公式	
$R_s = \frac{R_p}{(1 + Q^2)}$	$R_p = R_s (1 + Q^2)$	
Q=品質因子	Q=品質因子	
何時使用串聯 (Rs)	何時使用並聯 (Rp)	
小電阻: < 1kΩ	大電阻: > 1kΩ	

電阻(R) 及電導 (G = 1/R)

基本說明	電阻(R)是量測電力流過兩端點之間的阻力. 電導(G)則是電阻的倒數, 即量測電力容易通過的程度.	
	電阻	電導
種類	- 串聯電阻 R_S - 並聯電阻 R_P - 直流電阻 R_{dc}	並聯電導 G_P (= 1/R_P) 註: 電導僅適用於並聯電阻模式.
顯示範圍	0.01mΩ ~ 1GΩ	0.001ns ~ 1ks
量測組合	- C_S + R_S - L_S + R_S - X_S + R_S - C_P + R_P	- L_P + R_P - B_P + R_P - R_{dc} - C_P + G_P - B_P + G_P - L_P + G_P
公式	$R = \frac{V}{I} = \frac{1}{G} = Z_S - jX$ $G_P = \frac{I}{V} = \frac{1}{R} = Y_P - jB$ $= Z_S - j\omega L = Z_S + \frac{j}{\omega C} = Y_P - j\omega C = Y_P + \frac{j}{\omega L}$ $ Z_S = \sqrt{(R^2 + X^2)} \quad Y_S = \frac{GB}{\sqrt{(G^2 + B^2)}}$ $ Z_P = \frac{RX}{\sqrt{(R^2 + X^2)}} \quad Y_P = \sqrt{(G^2 + B^2)}$ $R_S = Z \cos \theta \quad G_P = Y \cos \theta$	

電容 (C)

基本說明	電容(C)是量測兩端點之間電量儲存的總和.	
顯示範圍	0.001pF ~ 1F	
種類	串聯電容 C_S	並聯電容 C_P
量測組合	- C_S + Q - C_S + D - C_S + R_S	- C_P + Q - C_P + D - C_P + R_P - C_P + G_P
公式	$Z_S = R - \frac{j}{\omega C}$ $Q = \frac{1}{\omega C_S R_S}$ $D = \omega C_S R_S$	$Y_P = G + j\omega C$ $Q = \omega C_P R_P \quad D = \frac{G_P}{\omega C_P}$

電感 (L)

基本說明	電感(L)是量測在特定電流下磁通量的總和。	
顯示範圍	0.1nH ~ 100kH	
種類	串聯電感 L_S	並聯電感 L_P
量測組合	- L_S + Q - L_S + D - L_S + R_S	- L_P + Q - L_P + D - L_P + R_P - L_P + G_P
公式	$Z_S = R + j\omega L$ $Q = \frac{\omega L_S}{R_S}, D = \frac{R_S}{\omega L_S}$	$Y_P = G - \frac{j}{\omega L}$ $Q = \frac{R_P}{\omega L_P}, D = \omega L_P G_P$

電抗 (X) 及 電納 (B = 1/X)

基本說明	電抗(X)是量測電容或電感所產生之虛擬阻抗(Z)部份. 電納(B)則是電抗的倒數, 即量測虛擬部份的導納(Y), 同時此導納(Y)也是阻抗(Z)的倒數.	
種類	串聯電抗 (X _S)	串聯電抗 (X _S)
	註: 電抗僅適用於串聯電路模式	註: 電抗僅適用於串聯電路模式
顯示範圍	0.01mΩ ~ 1GΩ	0.001ns ~ 1ks
量測組合	- X_S + Q - X_S + D - X_S + R_S	- B_P + Q - B_P + D - B_P + R_P - B_P + G_P
公式	$X = \frac{1}{B} = Z \sin \theta$ $ Z_S = \sqrt{(R^2 + X^2)}$ $ Z_P = \frac{RX}{\sqrt{(R^2 + X^2)}}$ $X_S = Z \sin \theta$	$B = \frac{1}{X} = Y \sin \theta$ $ Y_S = \frac{GB}{\sqrt{(G^2 + B^2)}}$ $ Y_P = \sqrt{(G^2 + B^2)}$ $B_P = Y \sin \theta$

阻抗 (Z) 及 導納 (Y = 1/Z)

基本說明	阻抗(Z)是量測在交流電路中, 兩端點之間所有阻力的總和. 導納(Y)則是阻抗的倒數, 即量測在交流電路中電力容易通過的程度.	
種類	阻抗 (Z)	導納 (Y)
顯示範圍	0.01mΩ ~ 1GΩ	0.001ns ~ 1ks
公式	$Z = \frac{E}{I} = \frac{1}{Y}$ $Z_s = R + jX$ $= R + j\omega L = R - \frac{j}{\omega C}$ $ Z_s = \sqrt{(R^2 + X^2)}$ $ Z_p = \frac{RX}{\sqrt{(R^2 + X^2)}}$ $R_s = Z \cos \theta$ $X_s = Z \sin \theta$	$Y = \frac{I}{E} = \frac{1}{Z}$ $Y_p = G + jB$ $= G + j\omega C = G - \frac{j}{\omega L}$ $ Y_s = \frac{GB}{\sqrt{(G^2 + B^2)}}$ $ Y_p = \sqrt{(G^2 + B^2)}$ $G_p = Y \cos \theta$ $B_p = Y \sin \theta$

品質因子 (Q) 及 損失因子 (D)

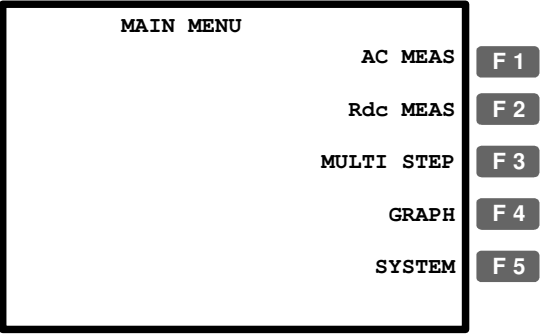
基本說明	品質因子與損失因子, 兩者之間互為倒數關係; 均為量測相對於測試頻率之能量損失比例. - 低能量損失: 高 Q, 低 D - 高能量損失: 低 Q, 高 D	
種類	品質因子 (Q)	損失因子 (D)
顯示範圍	0.01 ~ 9999.9	0.00001 ~ 1000
公式	$Q = \frac{\omega L_s}{R_s} = \frac{1}{\omega C_s R_s}$ $= \frac{R_p}{\omega L_p} = \omega C_p R_p$ $= \frac{1}{\tan(90 - \theta)^{\circ}} = \frac{1}{D}$	$D = \frac{R_s}{\omega L_s} = \omega C_s R_s$ $= \frac{G_p}{\omega C_p} = \omega L_p G_p$ $= \tan(90 - \theta)^{\circ} = \frac{1}{Q}$

角度 (θ)

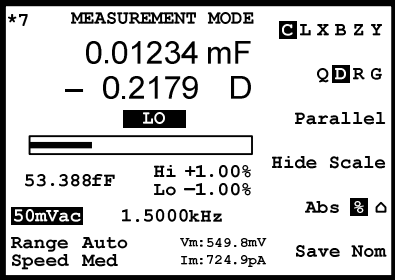
基本說明	角度 (θ) 是相位的量測, 即可透過阻抗 (Z)/ 導納 (Y)/ 品質因子 (Q)/ 損失因子 (D) 來推算量測.	
種類	角度 (θ)	
顯示範圍	-180° ~ +180°	
公式	$Z_s = R + jX$$= R + j\omega L = R - \frac{j}{\omega C}$$Q = \frac{1}{\tan(90 - \theta)^\circ} = \frac{1}{D}$$R_s = Z \cos \theta$$X_s = Z \sin \theta$ $Y_p = G + jB$$= G + j\omega C = G - \frac{j}{\omega L}$$D = \tan(90 - \theta)^\circ = \frac{1}{Q}$$G_p = Y \cos \theta$$B_p = Y \sin \theta$	

量測模式概述

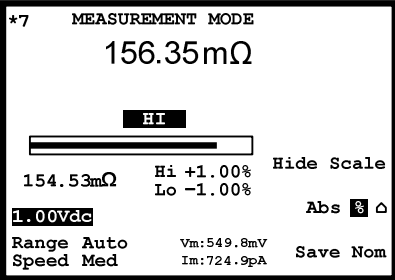
進入量測模式

種類	AC	C, L, X, B, Z, Y, Q, D, R, G, θ
	DC	Rdc
面板操作	1. 按下選單(Menu)鍵. 螢幕上出現主選單(MAIN MENU).  2. 量測直流電阻(Rdc), 按下 F2 (Rdc Meas). 其它(交流)量測, 按下 F1 (AC Meas). 螢幕會進入量測模式.	

交流量測

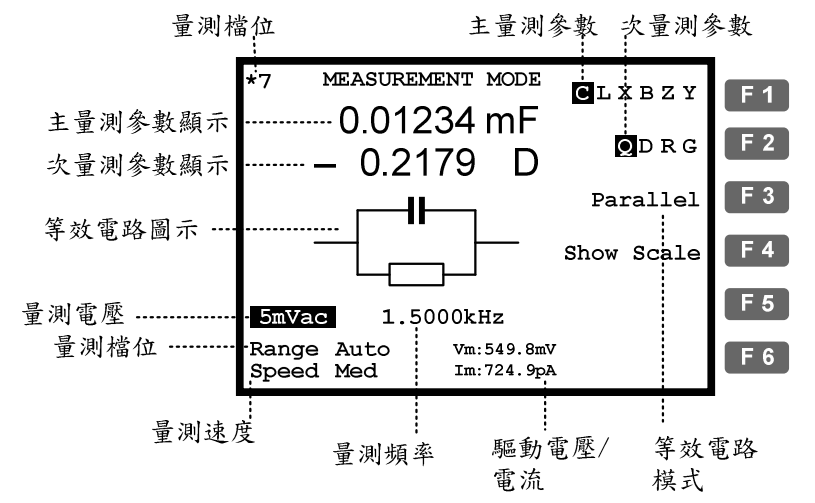


直流量測 (Rdc)



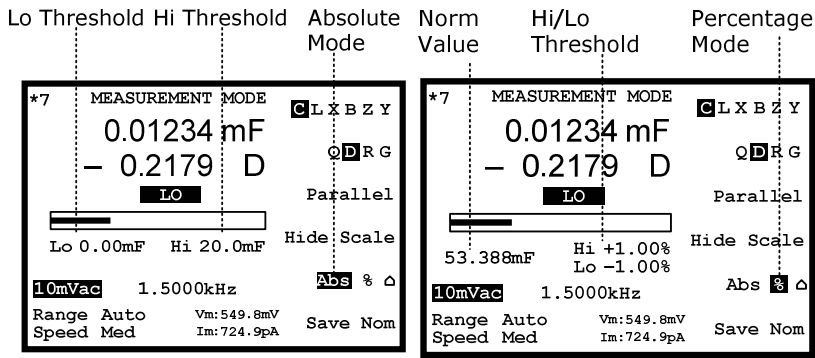
顯示幕說明

一般模式

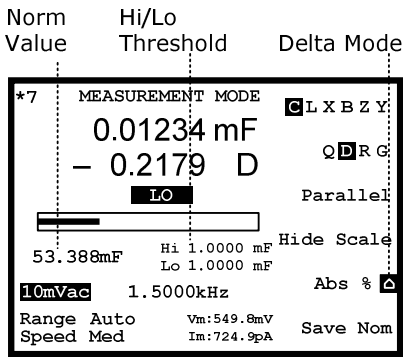


絕對值模式(Pass/Fail 測試)

百分比模式(Pass/Fail 測試)



Delta 模式(Pass/Fail 測試)



有關 Pass/Fail 測試, 詳見 57 頁.

顯示電路圖示或界限(使用 pass/fail 測試)

基本說明

螢幕上可顯示等效電路圖示或配合 Pass/Fail 測試結果的量測界限. 此選擇不僅顯示圖示或界限, 同時可配合 Pass/Fail 測試或一般量測.

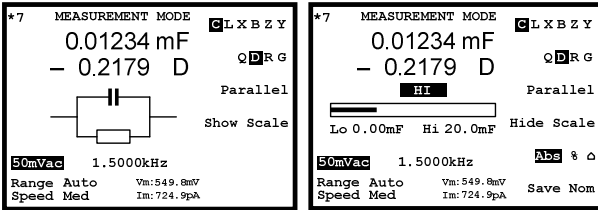
面板操作

按下 F4 (Show/Hide scale)去選擇等效電路圖示或界限.

F 4

一般測試

Pass/Fail 測試



Pass/Fail 測試

有關 Pass/Fail 測試, 詳見 57 頁.

參數設置

選擇量測項目

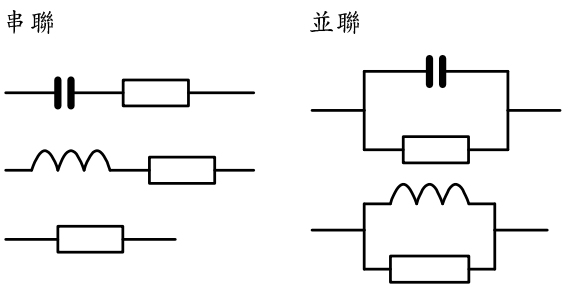
*Rdc 量測時, 不須選擇量測項目.

量測組合	表中列出可用的主量測和次量測項目組合.		
電容 (C)	串聯	C-Q, C-D, C-R	
	並聯	C-Q, C-D, C-R, C-G	
電感 (L)	串聯	L-Q, L-D, L-R	
	並聯	L-Q, L-D, L-R, L-G	
電抗 (X)	串聯	X-Q, X-D, X-R	
電納 (B)	並聯	B-Q, B-D, B-R, B-G	
阻抗 (Z)		Z-Angle	
導納 (Y)		Y-Angle	

面板操作 反覆按 F1 鍵選擇主量測項目. **F 1**
C L X B Z Y

反覆按 F2 鍵選擇主量測項目. **F 2**
Q D R G

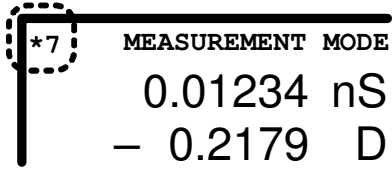
反覆按 F3 鍵選擇串聯/並聯等效電路模型. **F 3**



設定自動換檔

說明

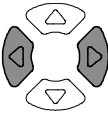
量測檔位是屬於內部參數，用於定義量測時的範圍搜尋。為獲得最佳的量測準確度，請確保自動換檔已被選擇。機器所在檔位位置在螢幕左上角顯示。



面板操作

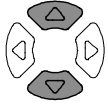
1. 利用方向鍵之左/右鍵將游標移動至檔位選擇。

Range Auto
Speed Slow



2. 如果檔位未設在自動換檔，按方向鍵之上/下鍵將其設定為自動檔。

Range 5 → **Range Auto**
Speed Slow → **Speed Slow**



設定量測頻率

*Rdc 量測時, 不適用.

說明 量測頻率與測量電壓為量測項目的電氣條件。確保根據被測物特性選擇適當的量測頻率。

面板操作

1. 利用方向鍵之左/右鍵將游標移動至量測頻率。

2.00 Vac

195.00 kHz

2. 使用數字鍵及單位鍵，輸入所需的頻率。

範圍

20Hz ~ 1MHz (LCR-8101G)

20Hz ~ 5MHz (LCR-8105G)

20Hz ~ 10MHz (LCR-8110G)

1.2kHz

1

.

2

k

Enter

1MHz

1

M

Enter

Backspace

全部清除

Clear

步進增加

步進減少

當輸入值超出規定範圍，LCR-8000G 將自動選擇規定範圍內最接近的值

Nearest Available

當錯誤單位(如 Ω) 輸入時，輸入值將被取消。

Unit Mismatched

51

GW INSTEK

LCR-8000G 系列 中文手冊

選擇頻率步進解析度 通過上/下方向鍵調整頻率升降，可同時進行粗調和微調。

微調 1st digit: 1, 2, 3, 4, 5, 6...
粗調 2nd digit: 10, 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80

1. 按下 Code 鍵

Code

2. 使用數字鍵輸入 code 密碼，顯示幕上出現確認訊息

微調(Fine):

1

0

Enter

10

Freq fine steps

粗調(Coarse): 11

1

1

Enter

Freq coarse steps

52

設定量測電壓

說明	量測頻率與測量電壓為量測項目的電氣條件。確保根據被測物特性選擇適當的量測電壓。	
面板操作	1. 利用方向鍵之左/右鍵將游標移動至量測電壓。 2.00 Vac 195.00 kHz 2. 使用數字鍵及單位鍵，輸入所需的電壓。 範圍 DCV:10mV ~ 2V AC, 20Hz~≤ 3MHz: 0.01V~2Vrms AC, >3MHz~10MHz: 0.01V~1Vrms 100mV 1 0 0 m V/A Enter 1V 1 V/A Enter Backspace 全部清除 Clear 步進增加 步進減少 當輸入值超出規定範圍，LCR-8000G 將自動選擇規定範圍內最接近的值 Nearest Available 當錯誤單位(如 Ω) 輸入時，輸入值將被取消。 Unit Mismatched	

開始量測

選擇單次量測

說明

資料擷取可以使用手動控制(單次)或自動更新(重複)。

在單次模式下，按 Trigger 鍵一次可進行一次量測。

在重覆模式下，量測是自動進行的，顯示幕的更新是根據更新速度(時間)的設置決定的。

面板操作

1. 反覆按下單次/重複鍵至螢幕顯示“Single Shot Mode”(單次模式)訊息。

2. 量測更新指示符號(*), 將不會在螢幕左上角顯示。

3. 按 Trigger 鍵一次可進行一次資料擷取。此時量測更新指示符號(*)閃爍，代表量測結果已被更新。

選擇重複量測

說明

資料擷取可以使用手動控制(單次)或自動更新(重複)。

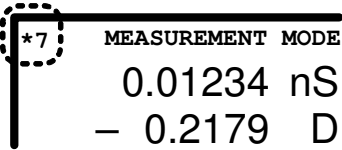
在單次模式下，按 Trigger 鍵一次可進行一次量測。

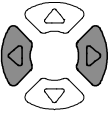
在重複模式下，量測是自動進行的，顯示幕的更新是根據更新速度(時間)的設置決定的。

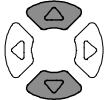
- 面板操作
- 反覆按下單次/重複鍵至螢幕顯示“Repetitive Mode”(重複模式)訊息。



 - 量測更新指示符號(*)持續閃爍，並更新量測結果。


 - 利用方向鍵之左/右鍵，將游標移動至量測速度。


 - 再利用方向鍵之上/下鍵，變更資料更新時間。



		AC≤ DC	AC≤ 100Hz	AC≤ 2kHz	AC> 2kHz	AC≥ 1MHz
慢速	900ms	1.3s	600ms	600ms	620ms	
中速	120ms	1.2s	470ms	450ms	470ms	
快速	60ms	650ms	180ms	150ms	150ms	
最快	30ms	600ms	120ms	75ms	120ms	

蜂鳴聲設定

如果蜂鳴聲(見 60 頁)設置為開啟，並且在 Pass/Fail 模式下測試，它可能會在某些量測結果下發出蜂鳴音。如發生此情況，按單次/重複鍵設定為單次測量模式，然後關閉蜂鳴器。



隱藏驅動電壓/電流

說明

驅動電壓/電流顯示了實際載入到被測器件上的電壓、電流值。

Vm: 549.8mV
Im: 724.9pA

- 面板操作
- 按下 Code 鍵


 - 使用數字鍵輸入 code 密碼，並按下確認鍵

隱藏趨動電壓: 80   

Vm: 549.8mV
Im: 724.9pA

顯示趨動電壓: 81   

Vm: 549.8mV
Im: 724.9pA

PASS-FAIL MODE

在Pass/Fail 模式下，量測結果會與使用者定義的限制條件相互比對後顯示。兩種可用的測試模式: 單一(Single)及多重步驟(Multi-Step)；單一測試(Single)與基本量測使用相同的介面，並記錄一個量測項目、而多重步驟(Multi-Step)，執行一個包含複合量測項目及參數的程式。

單一步驟測試組合	概述.....	59
	蜂鳴器設定.....	60
	平均次數設定.....	61
	選擇測試項目及界限 (Pass/Fail 測試).....	62
	設定參數.....	63
執行單一步驟測試	執行絕對值模式.....	65
	執行百分比模式.....	66
	執行差異值模式.....	67
	將目前顯示值視為標稱值	68

多重步驟測試組合	概述.....	69
	蜂鳴器設定.....	70
	平均次數設定.....	71
	進入多重步驟模式.....	72
	新增程式.....	72
	編輯程式步驟.....	74
	複製(Copy)程式步驟	77
	刪除(Delete)程式步驟	77
執行多重步驟測試	執行程式	78
多重步驟程式檔案操作	儲存程式	81
	呼叫(Load)已存在的程式	83
	刪除(Delete)已存在的程式	84

單一步驟測試組合

概述

說明	Pass/Fail 測試量測結果是否位於 Hi 和 Lo 限制之間. 三種可適用的方式: 絕對值限制、百分比限制及差異值限制.	
測試方式	絕對值限制 藉由一絕對的數值, 做為 Hi 和 Lo 限制.	
	Lo Limit Hi Limit ← Pass →	
	百分比限制 與標稱值間的差距(百分比), 做為 Hi 和 Lo 限制.	
	Nominal - ##% Nominal Nominal + ##% ← Pass →	
	差異值限制 與標稱值間的差距, 做為 Hi 和 Lo 限制.	
	Nominal - value Nominal Nominal + value ← Pass →	
測試項目	C _S 串聯電容	X 電抗
	C _P 並聯電容	B 電納
	L _S 串聯電感	Z 阻抗
	L _P 並聯電感	Y 導納
	R _S 串聯電阻	R _{DC} 直流電阻
	R _P 並聯電阻	θ 角度
各項測試項目說明, 見 36 頁.		

蜂鳴器設定

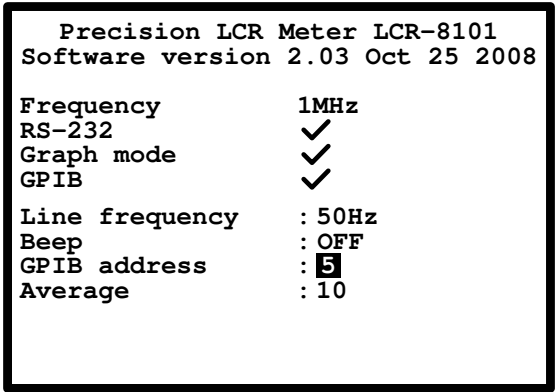
基本狀況	當 pass/fail 測試結果, 符合設定條件: failed 或 passed, 蜂鳴器發出聲響.	
面板操作	3. 按下選單鍵(Menu), 再按下 F5 (System). 此時進入系統組態畫面.	Menu F 5
	Precision LCR Meter LCR-8101 Software version 2.03 Oct 25 2008 Frequency RS-232 Graph mode GPIB Line frequency Beep GPIB address Average 1MHz ✓ ✓ ✓ : 50Hz : OFF : 5 : 10	
	4. 利用方向鍵之上/下鍵移動游標至蜂鳴器(Beep)位置.	Beep : OFF 
	5. 再利用方向鍵之左/右鍵選擇蜂鳴器設定: Off 或 Pass 或 Fail.	
	Off	關閉蜂鳴器
	Pass	當測試結果為"pass", 蜂鳴器響聲
	Fail	當測試結果為"fail", 蜂鳴器響聲

在重覆模式下的蜂鳴器 如果在重覆量測的模式下, 蜂鳴器可能會持續發出聲響. 如果聲響會造成困擾, 可改成使用單次模式(按下單次/重覆鍵), 或直接將蜂鳴器關閉.

平均次數設定

說明 平均功能, 是最終顯示的取樣數設定; 取樣數可設定範圍由 1 至 256 次

面板操作 1. 按下選單鍵(Menu), 再按下 F5 (System). 此時進入系統組態畫面.



2. 利用方向鍵之上/下鍵移動游標至平均(Average)位置.

Average : 10



3. 再使用數字鍵輸入所需之次數, 即可完成平均次數設定. 最大可輸入之平均次數為 256.

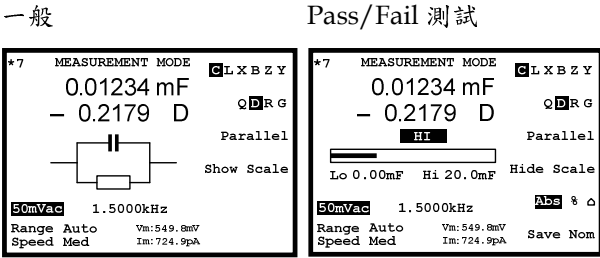


選擇測試項目及界限 (Pass/Fail 測試)

測試項目 重覆按下功能鍵 F1, 選擇主要量測項目. F 1
C L X B Z Y
重覆按下功能鍵 F2, 選擇次要量測項目. F 2
Q D R G

電路模式 重覆按下功能鍵 F3, 選擇電路模式: 串聯或並聯. F 3

界限 按下功能鍵 F4, 選擇顯示界限(Pass/Fail 測試). F 4



一般模式 關於一般(基本)模式, 詳見 35 頁說明.

設定參數

更多詳細的說明, 參見基本量測章節 49 頁.

如何編輯

例如
100mV

1

0

0

m

V/A

Enter

Backspace



清除鍵

Clear

上一增加
(Increase)



下一減少
(Decrease)



當輸入值不符合範圍, 會自動選擇最接近且可用之數值.

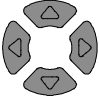
Nearest Available

當輸入錯誤的單位(例如Ω), 輸入值會自動被清除.

Unit Mismatched

量測檔位
(設定為自動)

利用方向鍵之左/右鍵移動游標至檔位(Range)位置, 並且利用上/下鍵選擇自動(Auto).



Range Auto

Speed Slow

單次模式(Single)

按下單次/重覆鍵(Sing/Rep)選擇單次(Sing)(手動觸發). 執行觸發量測時, 按下觸發鍵(Trig).

Sing/Rep

Trig

重覆模式
(Repetitive)

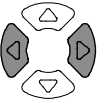
按下單次/重覆鍵(Sing/Rep)選擇重覆(Rep)(自動觸發). 利用方向鍵之左/右鍵移動游標至速度(Speed), 並利用上/下鍵選擇更新速率.

Sing/Rep



頻率(不適用於直流電阻 Rdc)

利用方向鍵之左/右鍵移動游標至頻率(Frequency)位置, 並使用數字鍵及單位鍵輸入所需的頻率值.



2.00 Vac

195.00 kHz

頻率解析度

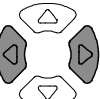
使用方向鍵之上/下鍵增加/減少頻率值, 同時可利用粗調/微調設定.

按下密碼鍵(Code), 並輸入 10 (微調)或 11 (粗調).

Code

電壓

利用方向鍵之左/右鍵移動游標至電壓(Voltage)位置, 並使用數字鍵及單位鍵輸入所需的電壓值.



2.00 Vac

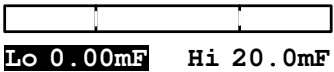
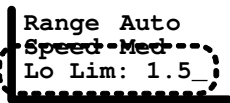
195.00 kHz

執行單一步驟測試

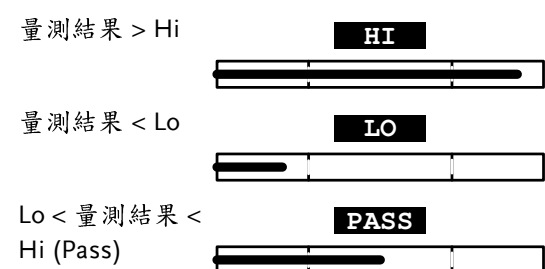
執行絕對值模式

- 按下 F5 選擇絕對值(Abs)量測。


- 利用方向鍵之左/右移動游標至高(Hi)/低(Lo)界限值位置, 以進行界限值編輯。


- 利用數字鍵及單位鍵輸入所需之數值. 編輯時過程中, 輸入值會出現在螢幕左下方底部位置。

 例如 1.2mΩ      
 Backspace  清除鍵 
 上一增加 (Increase)  下一減少 (Decrease) 
 如有必要, 高(Hi)和低(Lo)界限值會自動對換。

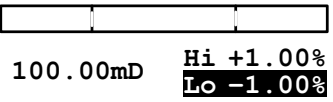
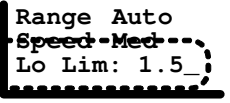
- 顯示幕上的高(Hi)和低(Lo)界限值會立即更新. 如量測結果是 pass, 顯示刻度線會停置於中心的位置; 同時蜂鳴器會依據設定條件發出聲響。



執行百分比模式

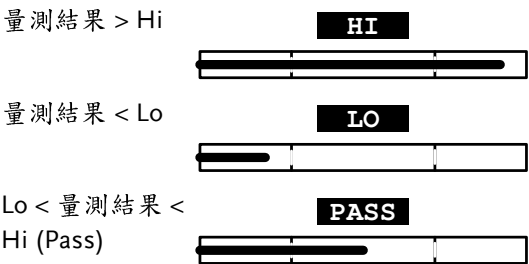
- 按下 F5 選擇百分比值(%)量測。


- 利用方向鍵之左/右移動游標至高(Hi)/低(Lo)界限值位置, 以進行界限值編輯。


- 利用數字鍵及單位鍵輸入所需之數值. 編輯時過程中, 輸入值會出現在螢幕左下方底部位置。

 -2.50%     
 1.5kH      
 Backspace  清除鍵 
 上一增加 (Increase)  下一減少 (Decrease) 
 如有必要, 高(Hi)和低(Lo)界限值會自動對換。

Hi and Lo Swapped

4. 顯示幕上的高(Hi)和低(Lo)界限值會立即更新. 如量測結果是 pass, 顯示刻度線會停置於中心的位置; 同時蜂鳴器會依據設定條件發出聲響.

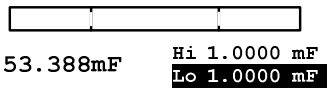


執行差異值模式

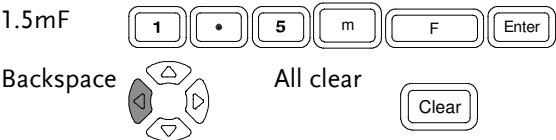
1. 按下 F5 選擇差異值(Δ)量測



2. 利用方向鍵之左/右移動游標至高(Hi)/低(Lo)界限值位置, 以進行界限值編輯.



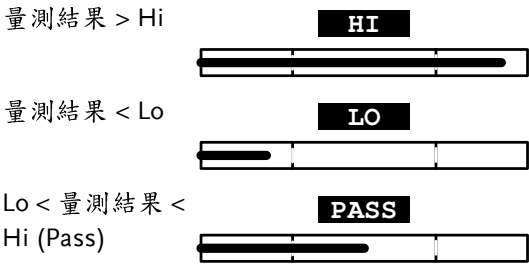
3. 利用數字鍵及單位鍵輸入所需之數值. 編輯時過程中, 輸入值會出現在螢幕左下方底部位置.



如有必要, 高(Hi)和低(Lo)界限值會自動對換.

Hi and Lo Swapped

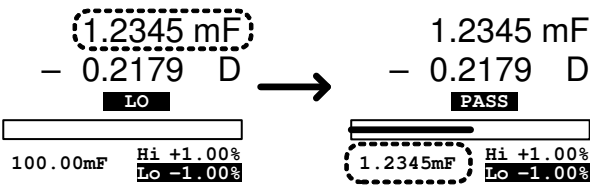
4. 顯示幕上的高(Hi)和低(Lo)界限值會立即更新. 如量測結果是 pass, 顯示刻度線會停置於中心的位置; 同時蜂鳴器會依據設定條件發出聲響.



將目前顯示值視為標稱值

面板操作

(僅適用於百分比及差異值模式) 將目前顯示值當成標稱值使用. 按下 F6 (Save Nom) 將顯示幕上的數值, 轉存至標稱值.



多重步驟測試組合

概述

說明	多重步驟功能, 可以組合並執行多樣的量測步驟. 在機器上可儲存最大 64 個程式, 且每個程式可執行達 30 個步驟.		
限制形式	僅適用於絕對值模式. 對於百分比模式的限制測試, 則使用單一測試模式(詳見 48 頁說明)		
測試項目	Cs 串聯電容 Cp 並聯電容 Ls 串聯電感 Lp 並聯電感 Rs 串聯電阻 Rp 並聯電阻 D 損失因子 Q 品質因子	X 電抗 B 電納 G 電導 Z 阻抗 Y 導納 Rdc 直流電阻 θ 角度	
	各項目之細部內容, 詳見 36 頁說明.		
參數	步驟數 程式數 測試電壓 (1mV step) 頻率 直流偏壓 速度 Hi / Lo 限制 延遲 單擊觸發 自動觸發	單一程式最大 30 個步驟 最多 64 個程式 10mV ~ 2V (DC or AC≤3 MHz) 10mV ~ 1V (AC>3 MHz) 20Hz ~ 1MHz (LCR-8101G) 20Hz ~ 5MHz (LCR-8105G) 20Hz ~ 10MHz (LCR-8110G) 保留項目(無功能) Max, Fast, Med, Slow 依據量測範圍 0 ~ 9999ms, 1ms step 程式執行時, 以按下觸發鍵(Trig)或 F1 (Start)要求 LCR-800G 執行量測. 程式執行時 LCR-8000G 自動偵測待測體.	

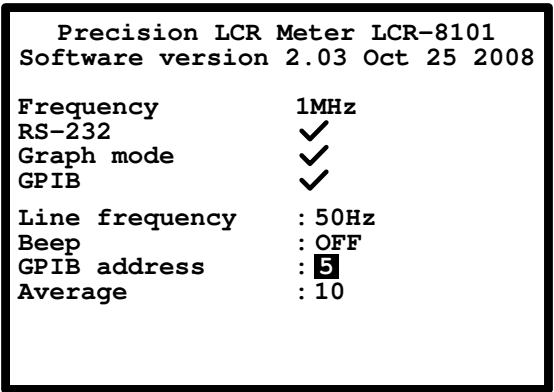
蜂鳴器設定

說明	蜂鳴器發出聲響的設定條件: fail 或 pass; 並依據測試的結果來發出聲響.	
面板操作	1. 按下選單鍵(Menu), 再按下 F5 (System). 顯示幕上出現系統組態的畫面.	Menu F 5
	Precision LCR Meter LCR-8101 Software version 2.03 Oct 25 2008 Frequency 1MHz RS-232 ✓ Graph mode ✓ GPIO ✓ Line frequency : 50Hz Beep : OFF GPIO address : 5 Average : 10	
	2. 利用方向鍵之上/下鍵來移動游標至蜂鳴器(Beep)位置.	Beep : OFF 
	3. 再利用方向鍵之左/右鍵, 來選擇蜂鳴器的設定: Off, Pass 或 Fail.	Off 關閉蜂鳴器 Pass 當測試結果為 pass 時, 蜂鳴器發出聲響 Fail 當測試結果為 fail 時, 蜂鳴器發出聲響 

平均次數設定

說明 平均功能, 是最終顯示的取樣數設定; 取樣數可設定範圍由 1 至 256 次

面板操作 4. 按下選單鍵(Menu), 再按下 F5 (System). 此時進入系統組態畫面.



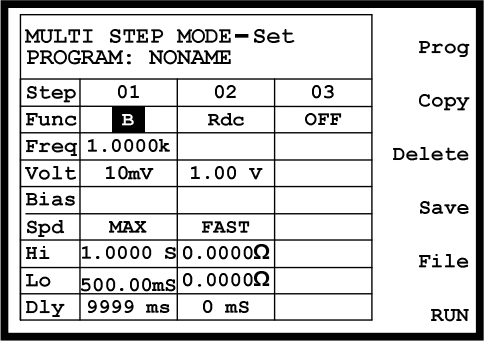
5. 利用方向鍵之上/下鍵移動游標至平均(Average)位置.

Average : 10

6. 再使用數字鍵輸入所需之次數, 即可完成平均次數設定. 最大可輸入之平均次數為 256.

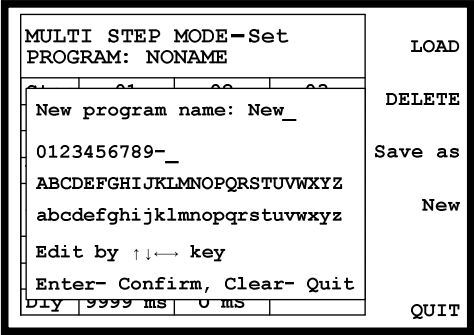
進入多重步驟模式

面板操作 按下選單鍵(Menu), 再按下 F3 (Multi Step), 即進入多重步驟模式畫面. 最後一此(前次)使用的程式, 會自動出現在畫面上.



新增程式

面板操作 1. 在多重步驟模式下, 先按下 F5 (File), 再按下 F4 (New). 此時畫面上會出現要求輸入新程式名稱的鍵盤方塊.



2. 使用方向鍵來輸入新程式名稱.

移動游標 (左鍵 / 右鍵)

JKLMNOPQRS

選擇確定(下鍵)

program name: N_

選擇刪除(上鍵)

program name: _

3. 按下輸入鍵(Enter)來確認新程式名稱. 離開增加新程式模式, 按下清除鍵(Clear).

Enter

Clear

4. 新程式新增完成後, 會出現含有新程式名稱之空白程式表格.

MULTI STEP MODE-Set				Prog	F 1
PROGRAM: New					
Step	01	02	03	Copy	F 2
Func	OFF	OFF	OFF		
Freq				Delete	F 3
Volt					
Bias				Save	F 4
Spd					
Hi				File	F 5
Lo					
Dly				RUN	F 6

5. 進入程式的編輯, 按下功能鍵 F1 (Prog), Step 01 的量測功能由 OFF 變為 Ls(串聯電感). 更多的細部編輯, 詳見以下各章節介紹.

F 1

Step	01
Func	OFF

→

Step	01
Func	Ls

編輯程式步驟

如何編輯參數

- 選擇量測參數, 重覆按下功能鍵 F1 (Prog).
- 輸入數值, 則使用數字鍵及單位鍵.

F 1

例如:

0.5kHz

.

5

k

Enter

Backspace

清除鍵

Clear

上一增加 (Increase)

下一減少 (Decrease)

如何移動游標

移動游標至欲編輯的位置, 使用方向鍵之: 上, 下, 左及右鍵.

註: 游標無法移到完全空白的欄位或步驟.

面板操作

1. 增加新步驟

在程式中增加新步驟, 在 Func 欄按下功能鍵 F1 (Prog), 以選擇量測項目. 在一個程式中, 最多可新增至 30 個量測項目(步驟).

F 1

Step	01
Func	OFF

→

Step	01
Func	Ls

2. 選擇項目 (Func)

移動游標至 Func 欄, 重覆按下功能鍵 F1 (Prog), 量測項目會依以下順序, 依序改變.

F 1

Ls → Lp → Q → Cs → Cp → D → Z → θ → Rs → Rp → X → G → B → Y → Rdc → Ls

設定頻率

移動游標至 Freq 欄, 使用數字鍵及單位鍵來輸入所需頻率值.

Func		Ls
Freq	500.00	
Volt	2.00	V

範圍

20Hz ~ 1MHz/5MHz/10MHz

5 digit resolution

例如:

0.5kHz (500Hz)

•

5

k

Enter

設定電壓

移動游標至 Volt 欄, 使用數字鍵及單位鍵來輸入所需電壓值.

Freq	500.00
Volt	2.00 V
Bias	

範圍

10mV ~ 2V (DC or AC≤3 MHz)

(1mV step) 10mV ~ 1V (AC>3 MHz)

例如: 100mV

1

0

0

m

V/A

Enter

選擇資料擷取速率

移動游標至 Spd 欄, 重覆按下功能鍵 F1 (Prog), 選擇資料擷取速率.

Bias	
Spd	MAX
Hi	1.0000H

F 1

	DC	AC≤100Hz	AC≤2kHz	AC>2kHz	AC≥1MHz
Slow	900ms	1.3s	600ms	600ms	620ms
Med	120ms	1.2s	470ms	450ms	470ms
Fast	60ms	650ms	180ms	150ms	150ms
Max	30ms	600ms	120ms	75ms	120ms

設定 Hi 界限值

移動游標至 Hi 欄, 使用數字鍵及單位鍵來輸入所需的 Hi 界限值.

Spd	MAX
Hi	1.0000H
Lo	0.0000H

範圍

依據每個量測項目規格而定.

例如: 1.5kH (以串聯電感為例)

1

•

5

k

H

Enter

設定 Lo 界限值

移動游標至 Lo 欄, 使用數字鍵及單位鍵來輸入所需的 Lo 界限值.

Spd	MAX
Hi	1.0000H
Lo	0.0000H

範圍

依據每個量測項目規格而定.

例如: 1.0kH (以串聯電感為例)

1

•

0

k

H

Enter

設定觸發延遲

移動游標至 Dly 欄(延遲), 使用數字鍵及單位鍵來輸入所需的觸發延遲時間.

Hi	1.0000H
Lo	0.0000H
Dly	10 ms

範圍

0 (無延遲) ~ 1000ms

例如: 10ms

1

0

m

複製 (Copy) 程式步驟

說明 複製步驟並插入新的步驟, 游標所在位置的下一個步驟, 即為新複製的步驟.

面板操作 按下功能鍵 F2 (Copy), 帶有相同內容的新步驟, 出現在游標所在的右方.

之前 (step 3 空白) 之後 (step 2 複製到 step 3)

Step	01	02	03	Step	01	02	03
Func	B	Rdc	OFF	Func	B	Rdc	Rdc
Freq	1.0000k			Freq	1.0000k		
Volt	10mV	1.00 V		Volt	10mV	1.00 V	1.00 V
Bias				Bias			
Spd	MAX	FAST		Spd	MAX	FAST	FAST
Hi	1.0000 S	0.0000Ω		Hi	1.0000 S	0.0000Ω	0.0000Ω
Lo	500.00mS	0.0000Ω		Lo	500.00mS	0.0000Ω	0.0000Ω
Dly	9999 ms	0 mS		Dly	9999 ms	0 mS	0 mS

刪除 (Delete) 程式步驟

說明 刪除目前游標所在位置的步驟, 之後剩餘步驟往前 (左) 推進一格.

面板操作 按下功能鍵 F3 (Delete), 目前游標所在位置之步驟將被刪除, 整個表格資料向左移動.

之前 (step 2 Func 為 G) 之後 (step 3 變成 step 2)

Step	01	02	03	Step	01	02	03
Func	B	G	Rdc	Func	B	Rdc	OFF
Freq	1.0000k			Freq	1.0000k		
Volt	10mV	1.20 V	1.00 V	Volt	10mV	1.00 V	
Bias				Bias			
Spd	MAX	MED	FAST	Spd	MAX	FAST	
Hi	1.0000 S	1.5000kS	0.0000Ω	Hi	1.0000 S	0.0000Ω	
Lo	500.00mS	0.0000S	0.0000Ω	Lo	500.00mS	0.0000Ω	
Dly	9999 ms	10 mS	0 mS	Dly	9999 ms	0 mS	

執行多重步驟測試

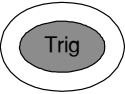
執行程式

- 面板操作 1. 當編輯完成, 按下功能鍵 F6 (Run), 即進入執行多重步驟程式畫面.
- MULTI STEP MODE – Run Start F 1
PROGRAM: Demo
SET F 6
2. 按下單一 / 重覆鍵 (Sing/Rep), 來選擇單一測試 (手動觸發) 或重覆測試 (自動觸發).
- 手動觸發 Manual trigger Trig F 1
當按下觸發鍵 (Trig) 或功能鍵 F1 (Start), 開始執行程式.
- 自動觸發 Auto trigger
當 LCR-8101 偵測到待測體被連接到治具上時, 開始執行程式. (註: 持續偵測治具). 此時亦可手動觸發量測.
3. 當選擇單一測試 (手動觸發) 時, 按下功能鍵 F1 (Start) 或觸發鍵 (Trig), 手以動方式啟動程式. 測試結果依據程式內容, 顯示在螢幕上.

MULTI STEP MODE-Run					
PROGRAM: Demo					Start
Freq	Volt		Result		
1 1.2000k	1.00	Ls	9.8936mH	LO	
2 10.000k	1.00	Q	22.708 Q	PASS	
3 100.00k	1.00	Ls	10.852mH	HI	
4 DC	1.00	Rdc	25.555 Ω	PASS	
FAIL					SET

手動觸發模式

4. 當選擇重覆測試(自動觸發)時, 會持續偵測治具(此時在螢幕右下方會出現 Auto scanning...字樣). 每次更換待測體後, 會自動執行程式量測內容.



F 1

MULTI STEP MODE-Run					
PROGRAM: Demo					Start
Freq	Volt		Result		
1 1.2000k	1.00	Ls	9.8936mH	LO	
2 10.000k	1.00	Q	22.708 Q	PASS	
3 100.00k	1.00	Ls	10.852mH	HI	
4 DC	1.00	Rdc	25.555 ?	PASS	
FAIL					Auto scanning...SET

自動觸發模式

程式中每個步驟的量測判定結果, 顯示於最右側

LO Failed: 低於 Lo 界限值

HI Failed: 高於 Hi 界限值

PASS Passed

螢幕左下角的訊息, 為整個程式的最終判定結果.

PASS 所有的步驟均為 pass 時.

FAIL 其中一個或多個步驟 fail 時.

5. 按下 F6(SET), 回到程式編輯畫面.

F 6

多重步驟程式檔案操作

儲存程式

儲存(覆寫) 儲存被修改過的程式, 按下功能鍵 F4 (Save). 儲存時, 螢幕出現確認訊息, 如下:

Program saved

轉存(新程式) 1. 先按下功能鍵 F5 (File), 再按下 F3 (Save As). 此時畫面上會出現要求輸入新程式名稱的鍵盤方塊.

MULTI STEP MODE-Set
PROGRAM: NONAME

Save program as: New_
0123456789-_
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
Edit by ↑↓↔ key
Enter- Confirm, Clear- Quit
Dly 9999 ms 0 ms

LOAD F1
DELETE F2
Save as F3
New F4
QUIT F6

2. 使用方向鍵來輸入新程式名稱.

移動游標 (左鍵 / 右鍵)

選擇確定(下鍵)

選擇刪除(上鍵)

JKLMNOPQRS

program name: N_

program name: _

3. 按下輸入鍵(Enter)來確認新程式名稱. 離開增加新程式模式, 按下清除鍵(Clear).

4. 顯示幕回到程式編輯畫面, 且程式名稱變更為新程式名稱.

MULTI STEP MODE-Set PROGRAM: NEW				Prog
Step	01	02	03	Copy
Func	B	Rdc	OFF	Delete
Freq	1.0000k			Save
Volt	10mV	1.00 V		File
Bias				RUN
Spd	MAX	FAST		
Hi	1.0000 S	0.0000Ω		
Lo	500.00mS	0.0000Ω		
Dly	9999 ms	0 ms		

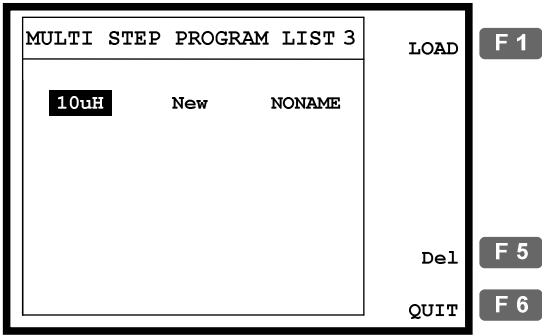
呼叫(Load)已存在的程式

面板操作

1. 按下功能鍵 F5 (File),

F 5
2. 再按下 F1 (LOAD). 已存在的程式名稱, 依字母的順序表列.

F 1



3. 利用方向鍵, 移動游標至欲呼叫的程式名稱上.
4. 按下功能鍵 F1 (LOAD), 將選定之程式呼叫至顯示幕上.

F 1
5. 按下功能鍵 F6(QUIT), 放棄呼叫並回到之前的畫面.

F 6

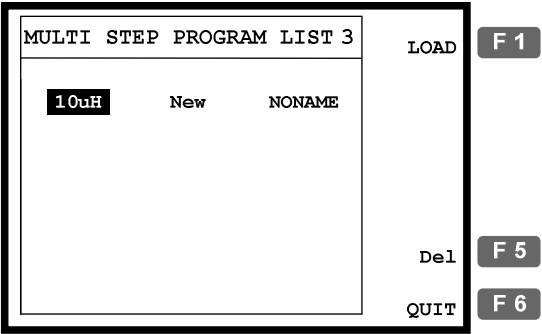
刪除(Delete)已存在的程式

Recall program

1. 按下功能鍵 F5 (File), 再按下 F2 (DELETE). 已存在的程式名稱, 依字母的順序表列.

F 5

F 2

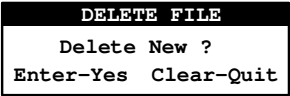


2. 利用方向鍵, 移動游標至欲刪除的程式名稱上.
3. 按下方向鍵 F5 (Del), 此時蜂鳴器發出聲響, 並於顯示幕上出現警告訊息如下:
確定刪除:請按確認鍵(Enter)
取消刪除:請按清除鍵(Clear)

F 5

Enter

Clear



註: 如程式目前正在使用中, 將無法移除; 顯示幕上同時出現訊息如下:



4. 按下功能鍵 F6(QUIT), 離開刪除並回到之前的畫面.

F 6

GRAPH MODE

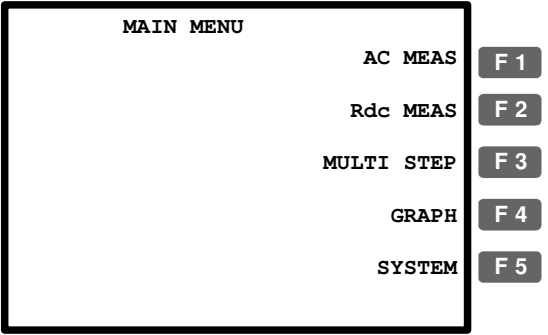
Graph 功能是以視覺的方式展現元件的特性,可選擇電壓及頻率掃描做為水平刻度. 當 graph 超出垂直範圍時, LCR-8000G 可以自動調整刻度. 另外提供標點操作, 讓觀測更加細微.

項目選擇	進入 graph 模式	86
	選擇量測項目	87
水平刻度設定	設定水平軸 (電壓)	88
	設定水平軸 (頻率)	90
垂直刻度設定	設定垂直軸 (手動 + 絕對值)	92
	設定垂直軸 (手動 + 百分比)	94
	設定垂直軸 (自動 + 絕對值)	96
	設定垂直軸 (自動 + 百分比)	97
速度 / 步進設定	選擇量測速度(取樣時間).....	99
	選擇步進大小	99
執行 Graph 量測	執行量測	100
	調整垂直刻度	102
	觀測 Graph 資料	103

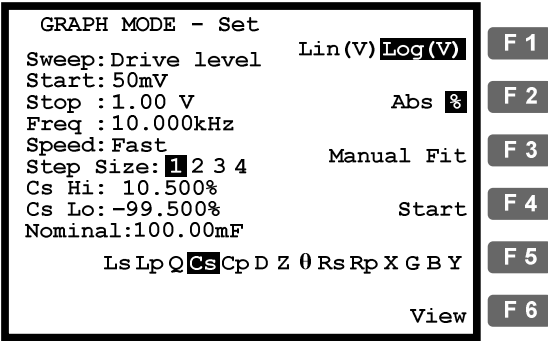
項目選擇

進入 graph 模式

- 面板操作
1. 按下選單鍵(Menu), 進入主選單畫面.
- Menu



2. 再按下功能鍵 F4 (Graph), 進入 Graph 模式畫面.
- F 4



選擇量測項目

範圍	Ls	串聯電感	θ	角度
	Lp	並聯電感	Rs	串聯電阻
	Q	品質因子	Rp	並聯電阻
	Cs	串聯電容	X	電抗
	Cp	並聯電容	G	電導
	D	損失因子	B	電納
	Z	阻抗	Y	導納
	各項量測項目細部內容, 詳見 36 說明.			

面板操作 重覆按下 F5 選擇 graph 量測項目. **F 5**

Ls Lp Q Cs Cp D Z θ Rs Rp X G B Y

水平刻度設定

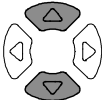
設定水平軸 (電壓)

說明 X (水平)軸可選擇電壓(Voltage)或頻率(Frequency)掃描.

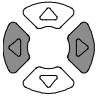
- 當選擇電壓掃描時, 量測頻率是固定的
- 當選擇頻率掃描時, 量測電壓是固定的

選擇量測位準 (電壓) 1. 利用方向鍵之上/下鍵移動游標至掃描(Sweep)位置.

Sweep : Frequency



2. 如有必要, 按下方向鍵之左/右鍵來改變掃描設定: 電壓(量測位準).

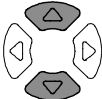


Frequency → Drive Level

設定起始電壓 (Start voltage) 3. 利用方向鍵之上/下鍵移動游標至起始(Start)位置.

Start : 50mV

利用數字鍵(numerical keys)輸入起始電壓值.



範圍 10mV ~ 2V (AC≤3 MHz)

10mV ~ 1V (AC>3 MHz) *1mV step

100mV **1** **0** **0** **m** **V/A** **Enter**

1V **1** **V/A** **Enter**

Backspace 清除鍵 **Clear**



如果輸入錯誤的單位別, 輸入值會自動被清除.

Unit Mismatched

如果輸入超過範圍的數值, 會自動選擇最靠近且可用的數值.

Nearest Available

如果起始電壓(Start voltage)高於終止電壓(Stop voltage), 此時兩個電壓值將互相調換.

Hi and Lo Swapped

設定終止電壓 (Stop voltage)

4. 重覆上述步驟, 設定終止電壓(Stop voltage).

Stop: 1.00 V

範圍 10mV ~ 2V (AC≤3 MHz)

 10mV ~ 1V (AC>3 MHz) *1mV step

(終止電壓必須高於起始電壓)

設定量測頻率 (Frequency)

5. 利用方向鍵之上/下鍵移動游標至頻率(Freq)位置.

Freq : 10.000kHz

利用數字鍵(numerical keys)輸入量測頻率.

範圍 20Hz ~ 1MHz/5MHz/10MHz

50Hz

5

0

Enter

1MHz

1

M

Enter

Backspace 清除鍵

Clear

選擇線性/對數 刻度(Lin/Log)

6. 按下功能鍵 F1, 選擇水平刻度:線性或對數.

Lin (V) Log (V)

F 1

設定水平軸 (頻率)

說明

X (水平)軸可選擇電壓(Voltage)或頻率(Frequency)掃描.

- 當選擇電壓掃描時, 量測頻率是固定的
- 當選擇頻率掃描時, 量測電壓是固定的

選擇頻率 (Frequency)

1. 利用方向鍵之上/下鍵移動游標至掃描(Sweep)位置.

Sweep: Drive Level

2. 如有必要, 按下方方向鍵之左/右鍵來改變掃描設定: 頻率.

Drive Level → Frequency

設定起始頻率 (Start frequency)

3. 利用方向鍵之上/下鍵移動游標至起始(Start)位置.

Start: 20.000Hz

利用數字鍵(numerical keys)輸入起始頻率值.

範圍 20Hz ~ 1MHz/5MHz/10MHz

(終止頻率必須高於起始頻率)

50Hz

5

0

Enter

1.2kHz

1

.

2

k

Enter

Backspace 清除鍵

Clear

如果輸入錯誤的單位別, 輸入值會自動被清除.

Unit Mismatched

90

如果輸入超過範圍的數值, 會自動選擇最靠近且可用的數值.

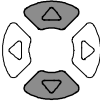
Nearest Available

如果起始頻率(Start frequency)高於終止頻率(Stop frequency), 此時兩個頻率值將互相調換.

Hi and Lo Swapped

- 設定終止頻率
(Stop Frequency)
4. 重覆上述步驟, 設定終止頻率(Stop frequency).
Stop:10.000kHz
範圍 20Hz ~ 1MHz/5MHz/10MHz
(終止頻率必須高於起始頻率)

- 設定量測電壓
(Level)
5. 利用方向鍵之上/下鍵移動游標至電壓(Level)位置.
Level: 1.00 V
利用數字鍵(numerical keys)輸入量測電壓.



範圍 10mV ~ 2V (AC≤3 MHz)
10mV ~ 1V (AC>3 MHz)

100mV 1 0 0 m V/A Enter

1V 1 V/A Enter

Backspace 清除鍵 Clear

- 選擇線性/對數刻度 (Lin/Log)
6. 按下功能鍵 F1, 選擇水平刻度:線性或對數.
Lin (Hz) Log (Hz)

F 1

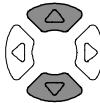
垂直刻度設定

設定垂直軸 (手動 + 絕對值)

- 說明
- Y (垂直)軸組態適用, 當:
 - 手動或自動符合: 選擇垂直範圍是手動設定或自動調整, 如 graph 的標繪.
 - 絕對或百分比: 選擇如何定義垂直範圍, 如絕對值(最大及最小)或標稱值(中心值)的百分比.

- 面板操作
1. 按下功能鍵 F2, 選擇 Abs (絕對值).
Abs %
F 2
2. 按下功能鍵 F3, 選擇手動符合 (Manual Fit).
Manual Fit
F 3
3. 出現垂直軸之高(Hi)位準及低(Lo)位準.
Step Size: 1 2 3 4
Cs Hi: 5.8240mF
Cs Lo: 3.5626mF

- 設定高位準
(Hi level)
4. 利用方向鍵之上/下鍵移動游標至高位準(Hi level)位置.
Cs Hi: 5.8240mF



5. 利用數字鍵(numerical keys)輸入高位準.
範圍 依據各種量測項目(詳見 36 頁)

1.2mΩ 1 . 2 m Ω Enter

1.5kH 1 . 5 k H Enter

Backspace 清除鍵 Clear



如果輸入錯誤的單位別,輸入值會自動被清除.

Unit Mismatched

如果輸入超過範圍的數值,會自動選擇最靠近且可用的數值.

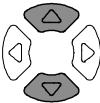
Nearest Available

如果輸入的低位準高於高位準值,此時兩個位準值將互相調換.

Hi and Lo Swapped

設定低位準
(Lo level)

6. 利用方向鍵之上/下鍵移動游標至低位準(Lo level)位置. 並重覆相同的步驟輸入低位準值.
- Cs Lo: 3.5626mF



設定垂直軸 (手動 + 百分比)

說明

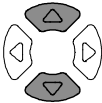
- Y (垂直)軸組態適用, 當:
- 手動或自動符合: 選擇垂直範圍是手動設定或自動調整, 如 graph 的標繪.
 - 絕對或百分比: 選擇如何定義垂直範圍, 如絕對值(最大及最小)或標稱值(中心值)的百分比.

面板操作

1. 按下功能鍵 F2, 選擇% (百分比). F 2
- Abs %
2. 按下功能鍵 F3, 選擇手動符合 (Manual Fit). F 3
- Manual Fit
3. 此時垂直軸之高百分比(Hi percentage), 低百分比(Lo percentage)及標稱值(nominal), 會出現在顯示幕上.
- Step Size: 1 2 4 8
- Cs Hi: 10.500%
- Cs Lo: -19.500%
- Nominal:100.00mF

設定高百分比
(Hi percentage)

4. 利用方向鍵之上/下鍵移動游標至高百分比(Hi percentage)位置.
- Cs Hi: 10.500%
5. 利用數字鍵(numerical keys)輸入百分比值 (percentage).
- 範圍 -1.0x10¹² (Tera) ~ 1.0x10¹² (Tera) %
- 50% 5 0 Enter
- 1200% 1 . 2 k Enter
- Backspace 清除鍵 Clear



如果輸入錯誤的單位別,輸入值會自動被清除.

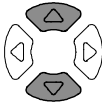
Unit Mismatched

如果輸入的高位準低於低位準值,此時兩個位準值將互相調換.

Hi and Lo Swapped

設定低百分比
(Lo percentage)

6. 利用方向鍵之上/下鍵移動游標至低百分比(Lo percentage)位置,並重覆相同的步驟輸入低百分比值.

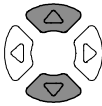


Cs Lo: -19.500%

範圍 -1.0x10¹² (Tera) ~ 1.0x10¹² (Tera) %

設定標稱值
(Nominal)

7. 利用方向鍵之上/下鍵來移動游標至標稱值(Nominal)位置.



Nominal: 1.0000mF

8. 利用數字鍵(numerical keys)輸入標稱值(nominal),做為 Hi 及 Lo 百分比的基準.

範圍 依據各種量測項目(詳見 36 頁)

1.2mΩ 1 . 2 m Ω Enter

1.5kHz 1 . 5 k H Enter

Backspace  清除鍵 Clear

如果輸入錯誤的單位別,輸入值會自動被清除.

Unit Mismatched

如果輸入超過範圍的數值,會自動選擇最靠近且可用的數值.

Nearest Available

設定垂直軸 (自動 + 絕對值)

說明

Y (垂直)軸組態適用,當:

- 手動或自動符合:選擇垂直範圍是手動設定或自動調整,如 graph 的標繪.
- 絕對或百分比:選擇如何定義垂直範圍,如絕對值(最大及最小)或標稱值(中心值)的百分比.

面板操作

1. 按下功能鍵 F2, 選擇 Abs (絕對值).

Abs %

F 2

2. 按下功能鍵 F3, 選擇自動符合(Auto Fit).

Auto Fit

F 3

3. 顯示幕上不會出現任何新的訊息,LCR-8000G 會依據量測資料,自動調整垂直刻度的配置.

Step Size: 1 2 4 8



設定垂直軸 (自動 + 百分比)

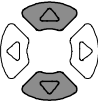
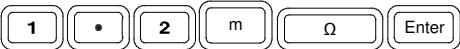
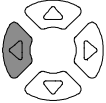
說明 Y (垂直)軸組態適用, 當:

- 手動或自動符合: 選擇垂直範圍是手動設定或自動調整, 如 graph 的標繪.
- 絕對或百分比: 選擇如何定義垂直範圍, 如絕對值 (最大及最小)或標稱值(中心值)的百分比.

面板操作

1. 按下功能鍵 F2, 選擇 % (百分比). **F 2**
Abs %
2. 按下功能鍵 F3, 選擇自動符合(Auto Fit). **F 3**
Auto Fit
3. 標稱值(Nominal)出現在顯示幕上
Step Size: 1 2 4 8
Nominal: 1.0000mF

設定標稱 (Nominal)位準

4. 利用方向鍵之上/下鍵來移動游標至標稱值(Nominal)位置. 
Nominal: 1.0000mF
5. 利用數字鍵(numerical keys)輸入標稱值 (nominal), 做為 Hi 及 Lo 百分比的基準.
範圍 依據各種量測項目(詳見 36 頁)
1.2mΩ 
1.5kHz 
Backspace  清除鍵 

如果輸入錯誤的單位別, 輸入值會自動被清除.

Unit Mismatched

如果輸入超過範圍的數值, 會自動選擇最靠近且可用的數值.

Nearest Available

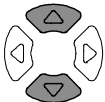
6. LCR-8000G 會自動調整垂直刻度百分比的配置 (Lo 及 Hi 的標稱位準).

速度 / 步進 設定

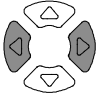
選擇量測速度(取樣時間)

說明 量測速度的設定與基本量測模式相同(詳見 55 頁), 但在 graph 模式下, 不適用最大(Max)設定.

面板操作

1. 利用方向鍵之上/下鍵來移動游標至速度(Speed)位置.
 

Speed: **Fast**

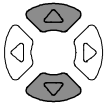
2. 如有必要, 利用方向鍵之左/右鍵來改變設定(每次取樣的時間).
 

	DC	AC≤ 100Hz	AC≤ 2kHz	AC> 2kHz	AC≥ 1MHz
Slow	900ms	1.3s	600ms	600ms	620ms
Med	120ms	1.2s	470ms	450ms	470ms
Fast	60ms	650ms	180ms	150ms	150ms

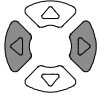
選擇步進大小

說明 步進大小是選擇標繪所有取樣的資料(step size 1), 或是僅標繪選擇的資料(step size 2, 4, 8 = 每 2, 4, 8 筆資料).
步進大小 1: 詳細的 graph, 慢速取樣
步進大小 2, 4, 8: 簡化的 graph, 快速取樣

面板操作

1. 利用方向鍵之上/下鍵來移動游標至步進大小(Step size)位置.
 

Step Size: **1 2 4 8**

2. 如有必要, 利用方向鍵之左/右鍵來改變設定.
 

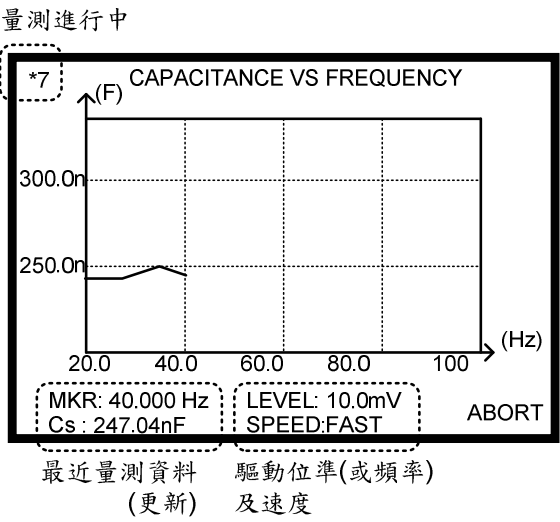
範圍 1 (標繪所有資料), 2, 4, 8

執行 Graph 量測

執行量測

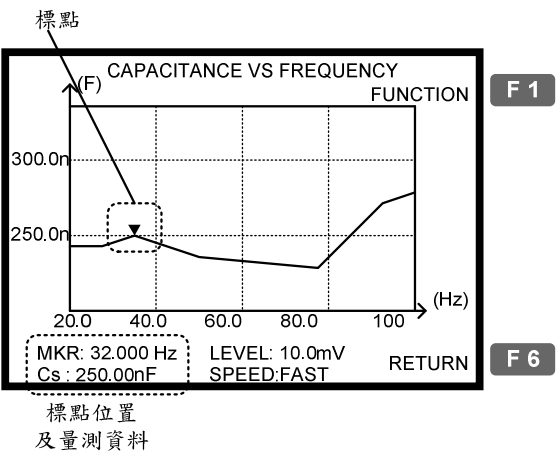
面板操作 1. 當完成組態設定, 按下 F4 (Start)開始 graph 量測. **F 4**

2. 顯示幕轉換進入 graph 模式, 並開始描繪量測資料.



3. 取消量測, 按下 F6 (Abort). **F 6**

4. 當量測完成, 會聽見蜂鳴器響聲且在顯示幕上出現完整的資料描繪圖.

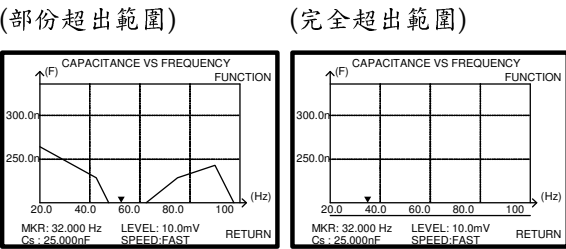


5. 回到組態設定模式, 按下 F6 (Return). **F 6**

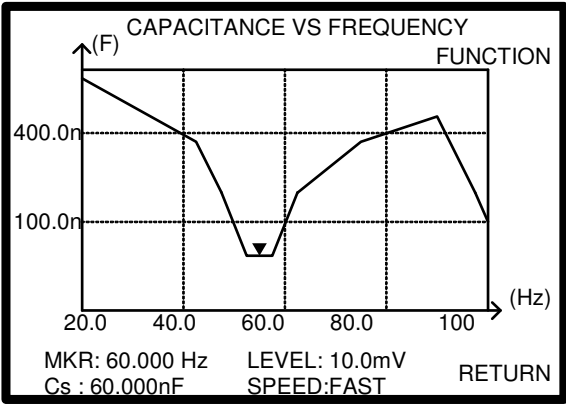
調整垂直刻度

說明 當量測資料無法符合原始設定之垂直刻度, 使用此功能可讓 LCR-8000G 自動調整刻度, 來涵括整個標繪圖資料.

面板操作 1. 如果部份或全部標繪資料超過垂直刻度範圍, 先按下 **F 1** (Function), 再按下 **F 2** (Fit).



2. 垂直刻度範圍自動調整, 涵括整個標繪資料.



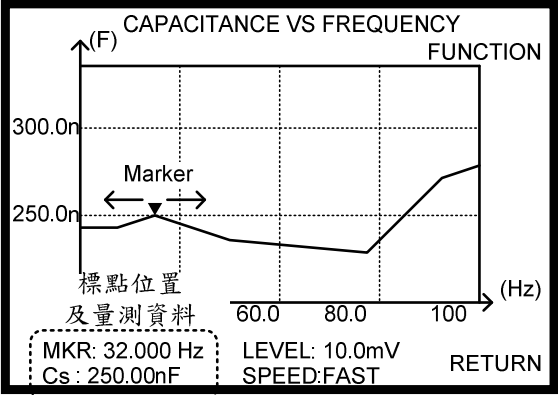
觀測 Graph 資料

說明

當 graph 量測完成(詳見 100 頁), 且已執行垂直刻度調整(詳見 102 頁), 使用標點來觀測詳細的量測資料。
在組態模式下, 如果 graph 已有可觀測的資料, 直接按下 F6 (View)即可進行觀測。

面板操作

1. 利用方向鍵之左/右鍵移動標點(marker). 當標點移動時, 標點位置及量測資料會隨之改變



- 移動標點(marker)到最高點
2. 移動標點(marker)到標繪圖的最高點, 依序按下 F1 (Function)及 F3 (Peak). Press F1 (View) 回到之前的顯示。

F 1

F 3
- 移動標點(marker)到最低點
3. 移動標點(marker)到標繪圖的最低點, 依序按下 F1 (Function)及 F4 (Dip). 按下 F1 (View)回到之前的顯示。

F 1

F 4

遠端控制

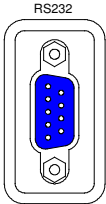
本章節說明 IEEE488.2 用於遠端控制時的基本組態, RS-232C 及 GPIB 介面均適用於遠端控制。

介面配置	RS-232C 介面配置	105
	GPIB 介面配置.....	106
指令結構	指令結構.....	108
指令集	系統指令	109
	量測指令	110
	多重步驟程式指令	112
	校正指令	114
	Graph 指令	115

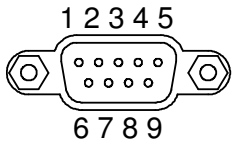
介面配置

RS-232C 介面配置

RS-232C 配置	端子	DB-9, 公座
	每秒傳輸位元	9600
	同位檢查	None
	資料位元	8
	停止位元	1
	連接 RS-232C 連接線至後板 DB-9 公座端子.	



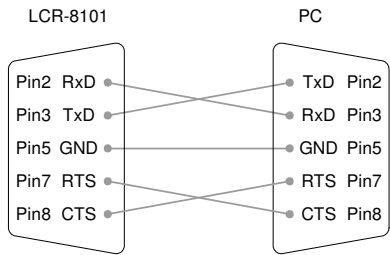
針腳分配



- 2: RxD (接收資料)
- 3: TxD (傳送資料)
- 5: GND
- 7: RTS (傳送請求)
- 8: CTS (傳送清除)
- 1, 4, 6, 9: 無連接

連接 PC

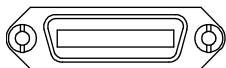
使用 2-3 對跳線(Null Modem)連接, 如下圖所示.



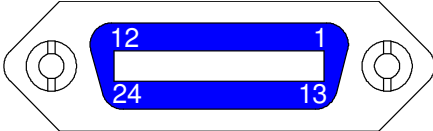
GPIB 介面配置

連接

連接 GPIB 連接線至後板 24-pin 母座端子.



針腳分配



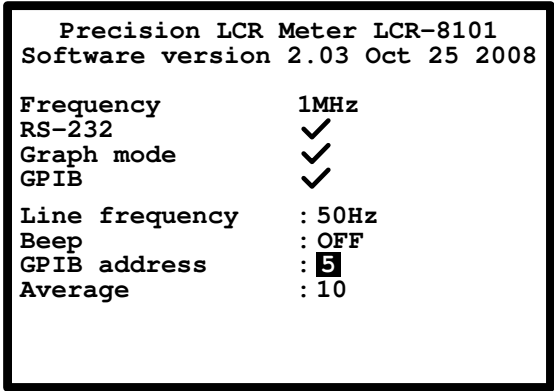
Pin1	Data line 1	Pin13	Data line 5
Pin2	Data line 2	Pin14	Data line 6
Pin3	Data line 3	Pin15	Data line 7
Pin4	Data line 4	Pin16	Data line 8
Pin5	EOI	Pin17	REN
Pin6	DAV	Pin18	Ground
Pin7	NRFD	Pin19	Ground
Pin8	NDAC	Pin20	Ground
Pin9	IFC	Pin21	Ground
Pin10	SRQ	Pin22	Ground
Pin11	ATN	Pin23	Ground
Pin12	Shield (screen)	Pin24	Signal ground

GPIB 限制

- 最多可同時連接 15 台設備, 連接線總長度 20m, 每台設備間連接線長度 2m
- 每台設備分配唯一的位置
- 至少有 2/3 的設備在使用中
- 非迴路或並聯式連接

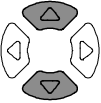
GPIB 位置

1. 先按下選單鍵(Menu), 再按下 F5 (System), 即出現系統組態表.



2. 按方向鍵之上/下鍵移動游標至 GPIB 位置.

GPIB address : 5



3. 使用數字鍵(numerical keys)輸入 GPIB 位置(1 ~ 30), 並按下確認鍵(Enter).

GPIB address : 30

Address 5 [5] [Enter]

指令結構

- 相容標準
- IEEE488.2, 1992 (fully compatible)
 - SCPI, 1994 (partially compatible)

指令格式

trig:del:mod <NR1>LF

1: 指令

2: 空格

3: 參數

4: 結束字元

參數	種類	說明	實例
	<Boolean>	boolean logic	0, 1
	<NR1>	integers	0, 1, 2, 3
	<NR2>	decimal numbers	0.1, 3.14, 8.5
	<NR3>	floating point	4.5e-1, 8.25e+1
	<disc>	discrete data	on, off, max

結束字元

結束指令列. 注意 LCR-8000G 僅接受 LF (line feed) 為結束字元.

! LF line feed code

- 備註
- 此章節之指令介紹為縮寫形式(與完整形式指令功能相同)
 - 指令不區分大小寫.

指令集

系統指令

*cls	Clears the Event Status Register and associated status data structure.
*ese <NR1> *ese?	Sets or returns the current contents of the Standard Event Status Enable Register as an integer in the range 0 to 255.
*esr?	Returns the current contents of the Standard Event Status Register as an integer in the range 0 to 255. It also clears ESR.
*idn?	Returns the LCR identification: Manufacturer, Model No, Serial No, Firmware version. Example: GW INSTEK, 8101, 0, 2.04
*loc	Sets the instrument to local state.
*opc	Sets the OPC bit of the ESR register.
*opc?	Always returns 1 as instrument commands are always processed sequentially.
*opt?	Returns the hardware options installed in the instrument. Example: 1MHz, GPIB, RS232, GRAPH MODE
*rst	Resets the LCR-8000G.
*sre <NR1> *sre?	Sets or returns the current contents of the Service Request Enable Register as an integer in the range 0 to 63 and 128 to 255.
:stat:oper:con?	Reads Status Operation Condition register.
:stat:oper:enab <NR1>	Sets Status Operation Enable register.
:stat:oper:even?	Reads Status Operation Event register.

*stb?	Returns the current contents of the Status Byte with the Master Summary bits as an integer in the range 0 to 255. Bit 6 represents Master Summary Status rather than Request Service.
*trg	Triggers a direct measurement, but does not return the results to the controller. This is the same as a GET (Group Execute Trigger) command.
*wai	Command has no effect as commands are processed sequentially.

量測指令

:dump-bmp	Returns the current display as a windows compatible bitmap.
:beep <disc> :beep?	Sets or returns the buzzer condition. Set parameter: off (disabled), pass (beeps when passed), fail (beeps when failed) Return parameter: 0 (off), 1 (pass), 2 (fail)
:loc-trig <NR1>	Turns On/Off local triggering in remote control Parameter: on (local control), off (remote control)
:meas:equ-cct <NR1> :meas:equ-cct?	Selects or returns equivalent circuit. Send parameter: ser, par Return parameter: 0 (parallel), 1 (series)
:meas:freq <NR3> :meas:freq?	Sets or returns frequency of AC measurement in Hz. Parameter example: (1kHz) 1k, 1000 Hz, 1E3
:meas:func <disc>	Selects first or second AC measurement function. Parameter: c, l, x, b, z, y, q, d, r, g Example: :meas:func:c;d (C+D measurement)
:meas:func:major ?	Returns the first AC function. Parameter: 0 (C), 1 (L), 2 (X), 3 (B), 4 (Z), 5 (Y)

:meas:func:minor ?	Returns the second AC function. Parameter: 0 (Q), 1 (D), 2 (R), 3 (G) If the first function is Z or Y, this command returns the last non-polar setting
:meas:hi-lim <NR2> :meas:hi-lim?	Sets or returns scale high limit as percentage. Example: :meas:hi-lim 5.0 (+5.0%)
:meas:lev <NR2> :meas:lev?	Sets or returns drive level for currently selected test. Parameter example: (200mV) 0.2V, 200m
:meas:limit <disc> :meas:limit?	Sets or returns percentage, absolute or delta scale limits. Send parameter: abs (absolute), perc (percentage), delta (delta) Return parameter: 0 (absolute), 1 (percentage), 2 (delta)
:meas:lo-lim <NR2> :meas:lo-lim?	Sets or returns scale low limit as percentage. Example: :meas:hi-lim -5.0 (-5.0%)
:meas:nom <NR3> :meas:nom?	Sets or returns nominal value for scale. Send parameter: according to the active unit (1e-6f = 1uF) Return parameter example: .10000000e-1 = 10mH
:meas:range <NR1> :meas:range?	Selects or returns auto-ranging or range-hold on range N. Send parameter: auto, hold, 1 ~ 7 Return parameter: 0 (auto), 1 ~ 7
:meas:scale <disc> :meas:scale?	Shows or hides the scale bar or returns the status. Send parameter: on, off Return parameter: 0 (scale hidden), 1 (scale visible)

:meas:speed <disc> :meas:speed?	Selects or returns measurement speed. Send parameter: max, fast, med, slow Return parameter: 0 (max), 1 (fast), 2 (med), 3 (slow)
:meas:test:ac :meas:test:rdc	Selects AC measurement. Selects Rdc measurement.
:meas:test?	Returns measurement type. Parameter: 0 (AC measurement), 1 (Rdc measurement)
:meas:trig	Triggers an AC or Rdc measurement manually. Returns the 1 st and 2 nd measurement (only the 1 st in Rdc). Example: -396.283E-6, 99.558 (uF/D)
:mode?	Query the currently selected operating mode.
:rep <disc> :rep?	Enables or returns repetitive measurements when unit is returned to local control. Send parameter: on (repetitive), off (single shot) Return parameter: 0 (single shot), 1 (repetitive) Example: :rep on (repetitive mode)
:trig	Triggers a measurement in the current mode.

多重步驟程式指令

:multi:set	Switches to the multi-step set-up page.
:multi:del	Removes a step in the program. Parameter: 1 ~ 30 Example: :multi:del 2 (deletes step 2)

:multi:delay <NR2>	Sets or returns trigger delay time for currently selected step in millisecond.
:multi:delay?	Parameter: 0ms ~ 1000ms Example: :multi:delay 10m (10ms)
:multi:freq <NR2> :multi:freq?	Sets or returns the frequency for the currently selected step in Hz. Parameter: 20 ~ 1/5/10MHz Example: :multi:freq 1e3 (1kHz)
:multi:func <NR1> :multi:func?	Sets or returns measurement type for the currently selected step. Send parameter: LS, LP, Q, CS, CP, D, Z, PHASE, RS, RP, X, G, B, Y, RDC Return parameter: 1 (Z), 2 (Ls), 3 (Lp), 4 (Cs), 5 (Cp), 7 (Y), 8 (G), 9 (P), 10 (Q), 11 (D), 12 (Rs), 13 (Rp), 14 (B), 15 (X), 16 (Rdc) Example: :multi:func ls (Series inductance)
:multi:hi-lim <NR3> :multi:hi-lim?	Sets or returns the higher test limit of the currently selected step. Example: :multi:hi-lim 10 (limit to 10.0)
:multi:lev <NR3> :multi:lev?	Sets or returns the drive level for the currently selected step in Voltage. Parameter: 10mV ~ 2V (DC/ AC≤3 MHz) 10mV ~ 1V (AC>3 MHz) Example: :multi:lev 200m (200mV)
:multi:load <filename>	Loads an existed file to run or edit. Example: :multi:load demo (file name demo)
:multi:lo-lim <NR3> :multi:lo-lim?	Sets or returns the lower test limit of the currently selected step. Example: :multi:lo-lim -5 (limit to -5)

:multi:new <filename>	Create a new multi-step program. Example: :multi:new demo (file name demo)
:multi:res?	Query the results of the test for each step. Parameter: 0 (Pass), 1 (Fail Hi), 2 (Fail Lo) Example: 1, +1.5E-7, 0, -0.2E-4 (step 1 failed on high limit, step 2 passed)
:multi:run	Switches to the multi-step run page.
:multi:save	Save currently edited file.
:multi:speed <disc> :multi:speed?	Sets or returns the measurement speed for the currently selected step. Send parameter: Max, Fast, Med, Slow Return parameter: 0(Max), 1(Fast), 2(Med), 3(Slow) Example: :multi:speed max (maximum speed)
:multi:test <NR1> :multi:test?	Selects or returns the step being edited. Parameter: 1 ~ 30 Example: :multi:test 1(step 1 selected)
:multi:trig	Starts running multi-step measurements.

校正指令

:cal:oc-trim <NR1>	Performs open circuit trimming. Parameter: 1 (Spot trim), 2 (<10kHz), 3 (<100kHz), 4 (All frequency) Example: :cal:oc-trim 4 (calibrate for all frequency)
:cal:sc-trim <NR1>	Performs short circuit trimming. Parameter: 1 (Spot trim), 2 (<10kHz), 3 (<100kHz), 4 (All frequency), 5 (Rdc) Example: :cal:sc-trim 4 (calibrate for all frequency)
:cal:res?	Returns the result of the calibration performed. Parameter: 0 (fail), 1 (pass)

Graph 指令

:graph	Select graphing mode / path.
: graph:func <disc>	Set the measurement function for the graph mode. Parameter: ls lp q cs cp d z phase rs rp x g b y rdc Example: :graph:func lp
: graph:func?	Returns the current measurement function of the graph mode. Return parameter: 1 (Z), 2 (Ls), 3 (Lp), 4 (Cs), 5 (Cp), 7 (Y), 8 (G), 9 (P), 10 (Q), 11 (D), 12 (Rs), 13 (Rp), 14 (B), 15 (X), 16 (Rdc), 0 (none)
: graph:sweep <disc>	Set the sweep mode for the graph mode. Parameter: freq, lev Example: (drive level) :graph:sweep lev
: graph:sweep?	Returns the current sweep mode of the graph mode. Return Parameter: 0(frequency), 1(drive level)
: graph:st <NR3>	Set the start frequency or level for the sweep. Parameter: (26 Hz) 26, 2.6e1, 2.600000e+01, .026k. Example: :graph:st 2.6e1
:graph:st?	Returns the start frequency or level of the sweep.
:graph:sp <NR3>	Set the stop frequency or level for the sweep. Parameter: (260 Hz) 260, 2.6e2, 2.600000e+02 (.26k) Example: :graph:sp 260
:graph:sp?	Returns the stop frequency or level of the sweep.
:graph:freq <NR3>	Set the frequency if the sweep mode is drive level. Parameter: (150 kHz) 150000, 1.5e5, 1.500000e+05 (1.5k) Example: :graph:freq 150k

:graph:freq?	Returns the frequency if the sweep mode is drive level
:graph:lev <NR3>	Set the drive level if the sweep mode is frequency. Parameter: (.1 volts) .1v, 100m, 1e-1, 1.000000e-1 Example: :graph:lev 100m NOTE: e1 or e+1 is invalid for the lev command. 2 volts maximum.
:graph:lev?	Returns the drive level if the sweep mode is frequency.
:graph:speed <disc>	Set measurement speed for the sweep. Parameter: fast, med, slow Example: :graph:speed med
:graph:speed?	Returns the measurement speed of the sweep. Return Parameter: 1(fast), 2 (med), 3(slow)
:graph:step <NR1>	Select the number of pixels between each measured point. Parameter: 1(step size 1),2(step size 2),3(step size 4),4(step size 8) Example: (step size 8) :graph:step 4
:graph:step?	Query the current step size for the plot.
:graph:hi-lim <NR3>	Set the maximum value for Y-axis in the graph mode. Parameter: real number up to 1^12 (1e+12) Example: graph:hi-lim 8.5e9 Note: Set the low limit before setting the high limit. The graph limits will only work whilst the “autofit” function is set to “off”
:graph:hi-lim?	Returns the maximum value of Y-axis in the graph mode.

	Set the minimum value for Y-axis in the graph mode.
:graph:lo-lim<NR3>	Parameter: real number up to 1^12 (1e+12) Example: :graph:lo-lim -8.5e9 Note: The graph limits will only work whilst the “autofit” function is set to “off”
:graph:lo-lim?	Returns minimum value for Y-axis of the graph mode.
	Set the nominal value for the graph.
:graph:nom<NR3>	Parameter: 3, 1e-1, 100e1 Example: :graph:nom 1e-1 Note: Nominal can only be set if the graph limit is set as a %(percentage)
:graph:nom?	Returns the current graph nominal.
	Selects the frequency scale type.
:graph:logf<disc>	Parameter: on, off Example: :(on) graph:logf on
:graph:logf?	Returns the current frequency scale type. Returned parameter 1(on), 0(off).
	Selects absolute or relative plotting.
:graph:limit<disc>	Parameter: perc(% relative), abs(absolute) Example: :graph:limit abs
:graph:limit?	Returns the current graph plotting mode. Returned parameter: 0(abs), 1(percentage)

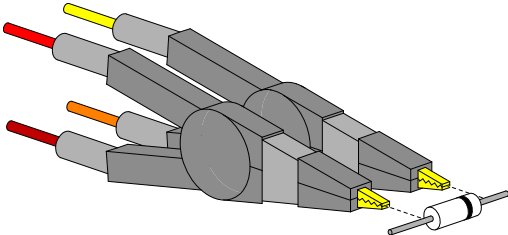
	Returns the measurement from the current marker position.
:graph:mk?	Returned parameter: Depending on the measured parameters. Example: (Series inductance) -3.510606e-03 (mH) Note: A graph must be plotted first.
	Move the marker to the frequency nearest the supplied value.
:graph:mkf<NR3>	Parameter: (150 kHz) 150000, 150k, 1.5e5 Note: the marker must be within the limits of the currently drawn graph. The x-axis must be frequency bound.
:graph:mkf?	Returns the current marker frequency.
:graph:set	Go to the graph mode set-up page. Example: :graph:set
:graph:view	Redraw the graph. Example: :graph:view
	Set auto-fit condition for the graph mode.
:graph:autofit<disc>	Parameter: on, off Example: : graph:autofit on
:graph:autofit?	Query the auto-fit condition. Returned parameter: 0 (off), 1 (on)
	Fit the Y-axis scale to the current measurement data.
:graph:fit	Example: :graph:fit Note: The graph will only scale. It will not plot again.
:graph:trig	Start plotting a graph with the current settings. Example: :graph:trig

:graph:peak	Move the marker to the highest point on the current graph. Example: :graph:peak
:graph:dip	Move the marker to the lowest point on the current graph. Example: :graph:dip
:graph:print	Print the current graph on an Epson compatible printer. Example: :graph:print

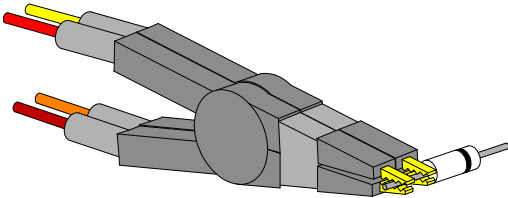
校正

概述

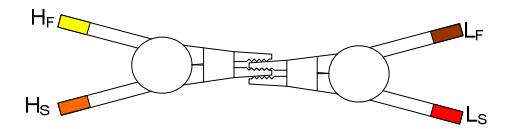
說明	校正(平衡), 消除測試治具所產生之雜散電容及串聯阻抗. 特別是在機器使用於新的環境, 或使用(更換)新的治具.
開路平衡(O/C trimming)	測試治具夾頭分開, 約為正常量測位置之距離.



短路平衡 1(S/C trimming)	以測試治具連接一段導線, 或元件出腳(不要將夾子直接連接).
----------------------	--------------------------------



短路平衡 2(S/C trimming)	短路平衡時, 也可將夾頭直接夾在一起. 但此方式需注意夾頭的相對位置
----------------------	------------------------------------

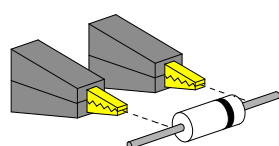


平衡 LCR-8000G

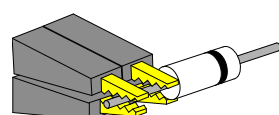
治具設定

為了執行完整的開路(O/C)及短路(S/C)平衡, 請準備適當的治具。

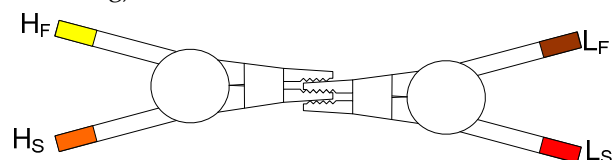
開路平衡
(O/C trimming)



短路平衡 1
(S/C trimming)

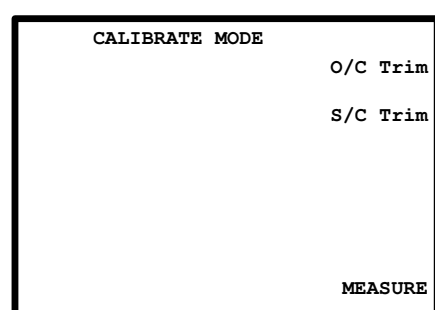
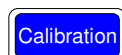


短路平衡 2
(S/C trimming)



面板操作

1. 按下校正鍵(Calibration), 進入校正模式選單。



* 回到量測模式, 按下 F6 (MEASURE)

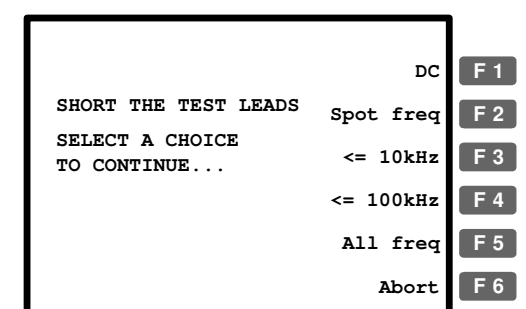


2. 選擇平衡模式, 按下 F1 開路平衡(O/C Trim)或 F2 短路平衡(S/C Trim).



3. 進入平衡模式選單。

短路平衡(S/C trimming)



4. 當使用 LCR-8000G 所附之標準治具, 建議選擇 F5 (All freq).



DC 0Hz 平衡(僅適用於短路平衡).

Spot freq 平衡目前量測模式中設定的頻率點 (詳見第 51 頁).

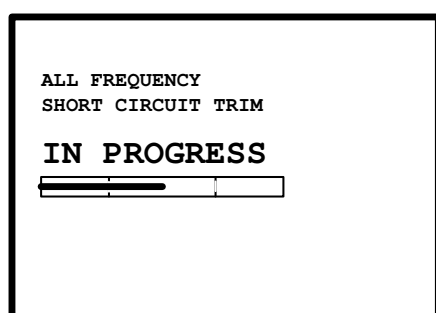
<= 10kHz 頻率範圍 0Hz ~ 10kHz.

<= 100kHz 頻率範圍 0Hz ~ 100kHz.

All freq 頻率範圍 0Hz ~ 10MHz.

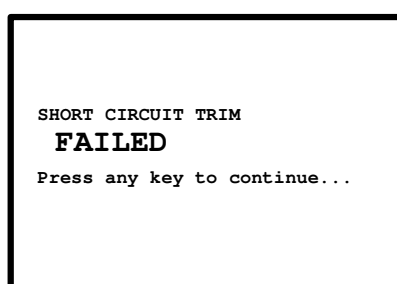
頻率限制案例: 當使用特殊治具(使用頻率只到 5kHz), 若使用超過治具頻寬之頻率(假設 50kHz), 將導致平衡失效. 以此案例, 應使用 F3 (<= 10kHz).

5. 平衡動作, 自動開始並結束。



平衡成功 顯示幕自動回到校正選單畫面。
(Trim pass)

平衡失敗 顯示幕上出現失敗訊息, 此時按下
(Trim fail) 任一按鍵, 回到校正選單畫面。



6. 變換治具設定, 由開路平衡轉換為短路平衡(或由短路平衡轉換為開路平衡), 並重覆步驟 1 動作。

問答集

Q1. 蜂鳴器持續發出聲響。

A1. 蜂鳴器的聲響是依據 pass/fail 的測試結果. 在此狀況, 機器是設定在重覆(repetitive)模式下. 執行下列任一種方式進行變更:

- 設定測試模式為單次(Single), 即手動觸發. 此時蜂鳴器發出聲響, 僅當每次手動觸發時. 按下單一/重覆鍵來改變設定, 詳見第 54 頁說明.
- 完全關閉蜂鳴器. 按下選單鍵(Menu)再按下 F5 (System), 移動游標至蜂鳴器(Beep)並利用上/下鍵選擇關閉(Off), 詳見第 60 頁說明.

Q2. 無法使用面板操作。

A2. 面板操作在遠端控制(Remote control)模式下, 是無法動作的(詳見第 104 頁說明). 按下本地控制鍵(Local), 以取回面板控制的模式, 即取消遠端控制。

Q3. 我無法看清顯示幕的訊息。

A3. 使用背板上之顯示幕對比旋鈕(contrast), 調整亮度。

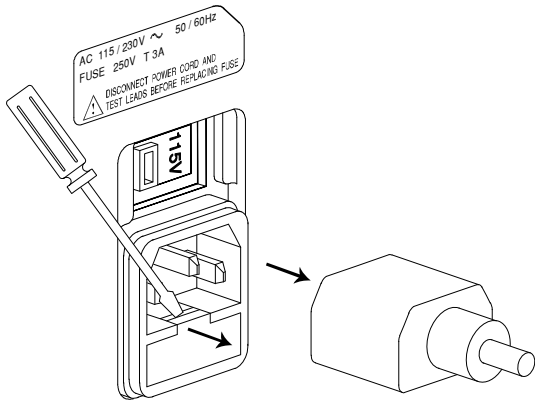
更多的資訊, 請洽當地經銷商或連絡 GWInstek at
www.gwinstek.com / marketing@goodwill.com.tw.

附錄

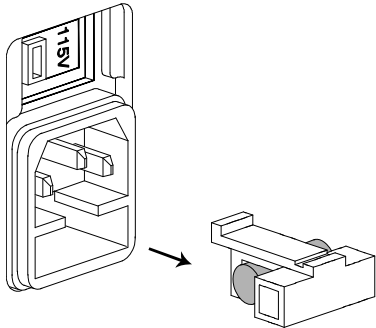
保險絲更換

步驟

1. 移除電源線, 並以螺絲刀打開保險絲座.



2. 更換保險絲.



保險絲額定值 T3A/250V

O/S Trimming Points

All-Frequency O/S Trimming Point List

The frequency of the extra trimming point is the measurement frequency you were using before entering the calibration mode.
An “O/S Trim Error!” warning should not appear after running an all frequency O/S trimming.

Model	LCR-8101G	LCR-8105G	LCR-8110G
Trimming Point	13 points	17 points	22 points
1	20 Hz	20 Hz	20 Hz
2	100 Hz	100 Hz	100 Hz
3	300 Hz	300 Hz	300 Hz
4	1 kHz	1 kHz	1 kHz
5	3.3 kHz	3.3 kHz	3.3 kHz
6	10 kHz	10 kHz	10 kHz
7	20 kHz	20 kHz	20 kHz
8	50 kHz	50 kHz	50 kHz
9	100 kHz	100 kHz	100 kHz
10	200 kHz	200 kHz	200 kHz
11	500 kHz	500 kHz	500 kHz
12	1 MHz	1 MHz	1 MHz
13	Extra Trimming Point	2 MHz	2 MHz
14		3 MHz	3 MHz
15		4 MHz	4 MHz
16		5 MHz	5 MHz
17		Extra Trimming Point	6 MHz
18			7 MHz
19			8 MHz
20			9 MHz
21			10 MHz
22			Extra Trimming Point

≤100 kHz O/S Trimming Point List

The frequency of the extra trimming point is the measurement frequency you were using before entering the calibration mode.

“O/S Trim Error!” warning will still appear after running a ≤100 kHz trimming if you choose to use a measuring frequency higher than 100 kHz or other than where you were when you ran the ≤100 kHz trimming.

LCR Models	LCR-8101G	LCR-8105G	LCR-8110G
Trimming Point	10 points	10 points	10 points
1	20 Hz	20 Hz	20 Hz
2	100 Hz	100 Hz	100 Hz
3	300 Hz	300 Hz	300 Hz
4	1 kHz	1 kHz	1 kHz
5	3.3 kHz	3.3 kHz	3.3 kHz
6	10 kHz	10 kHz	10 kHz
7	20 kHz	20 kHz	20 kHz
8	50 kHz	50 kHz	50 kHz
9	100 kHz	100 kHz	100 kHz
10	Extra Trimming Point	Extra Trimming Point	Extra Trimming Point

≤10 kHz O/S Trimming Point List

The frequency of the extra trimming point is the measurement frequency you were using before entering the calibration mode.

“O/S Trim Error!” warning will still appear after running a ≤10 kHz trimming if you choose to use a measuring frequency higher than 10 kHz or other than where you were when you ran the ≤10 kHz trimming.

LCR Models	LCR-8101G	LCR-8105G	LCR-8110G
Trimming Point	7 points	7 points	7 points
1	20 Hz	20 Hz	20 Hz
2	100 Hz	100 Hz	100 Hz
3	300 Hz	300 Hz	300 Hz
4	1 kHz	1 kHz	1 kHz
5	3.3 kHz	3.3 kHz	3.3 kHz
6	10 kHz	10 kHz	10 kHz
7	Extra Trimming Point	Extra Trimming Point	Extra Trimming Point

Spot Frequency O/S Trimming Point’s List

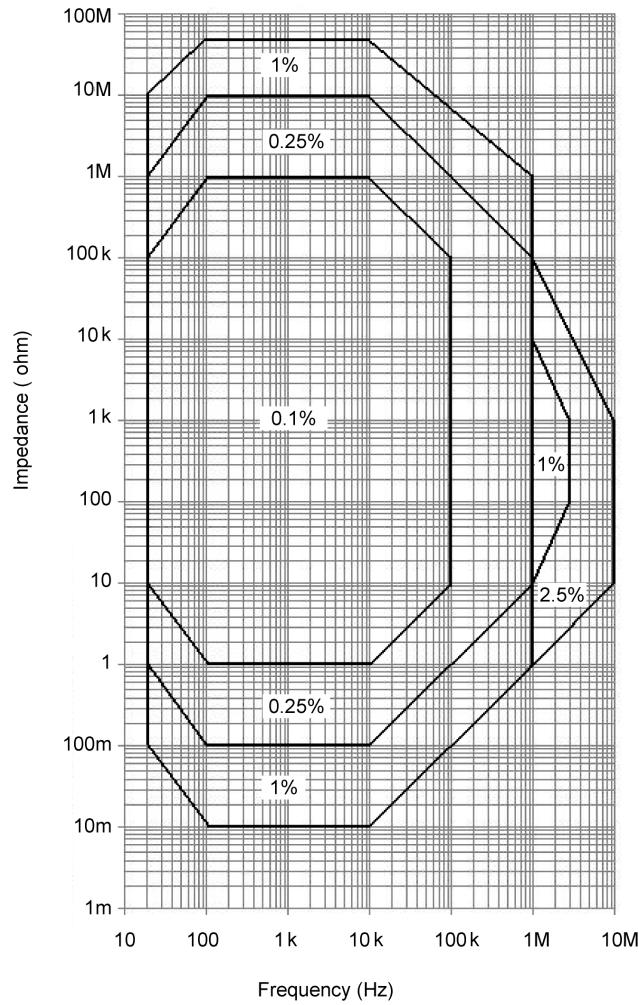
There is no extra trimming point if you choose to use Spot Freq. O/S trimming.

“O/S Trim Error!” warning will still appear after running a spot frequency trimming if you choose to use a measuring frequency other than where you were when you ran the spot frequency O/S trimming.

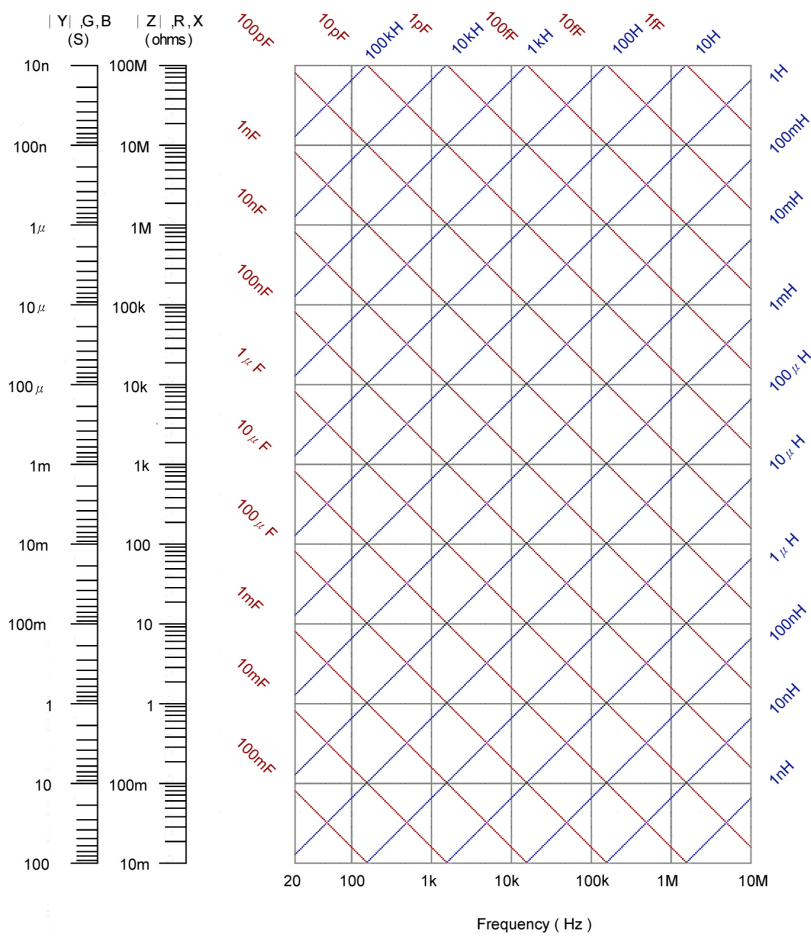
LCR Models	LCR-8101G	LCR-8105G	LCR-8110G
Trimming Point	1 point	1 point	1 point
1	The frequency of the sole trimming point is the very measuring frequency you were using before entering the calibration mode.		

|Z| Accuracy Chart

Over the available frequency bands, the |Z| Accuracy Chart defines the measurement ranges available at specified accuracies. All curves assume that Slow measurement speed is used, that the analyzer has been trimmed at the frequency and level used for measurements, the factory calibration is valid and that the component under test is pure.

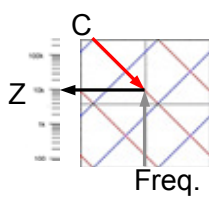


|Z| vs L, C Chart

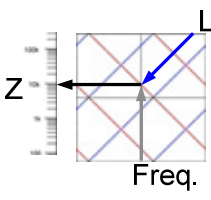


Conversion method:

CF→|Z|



LF→|Z|



準確度定義

Z , Y	High Impedance	Ae[%]=±((A+0.0000001*Zx)*Kv*Kt)			
	Low Impedance	Ae[%]=±((A+0.1/Zx)*Kv*Kt)			
L, C, X, B	High Impedance when D < 0.1				
	Ae[%] = ± ((A + 0.0000001*Zx) * Kv * Kt)				
	High Impedance when D ≥ 0.1				
	Ae[%] = ± (((A + 0.0000001*Zx) * Kv*Kt)* $\sqrt{(1+D^2)}$)				
	Low Impedance when D < 0.1				
	Ae[%] = ± ((A + 0.1/Zx) * Kv * Kt)				
R, G	Low Impedance when D ≥ 0.1				
	Ae[%] = ± (((A + 0.1/Zx) * Kv * Kt) * $\sqrt{(1+D^2)}$)				
	High Impedance when Qx < 0.1				
	Ae[%] = ± ((A + 0.0000001*Zx) * Kv * Kt)				
	High Impedance when Qx ≥ 0.1				
	Ae[%] = ± (((A + 0.0000001*Zx) * Kv*Kt)* $\sqrt{(1+Q^2)}$)				
D	Low Impedance when Qx < 0.1				
	Ae[%] = ± ((A + 0.1/Zx) * Kv * Kt)				
	Low Impedance when Qx ≥ 0.1				
	Ae[%] = ± (((A + 0.1/Zx) * Kv * Kt) * $\sqrt{(1+Q^2)}$)				
D	± (Ae/100) when D ≤ 0.1				
	± ((Ae/100) * (1+D²)) when D > 0.1				
Q	± (((Qx²*De) / (1±Qx*De)) when (Qx*De)< 1				
θ	± ((180* Z Ae[%]) / (π/100))				
Convention	A	Accuracy taken from the Accuracy chart			
	Zx	Measured value of unknown component			
	Kv	Test Voltage factor			
		Level	Kv	Level	Kv
		≥ 1.250	1.2	≥ 0.078	2
		≥ 0.625	1	≥ 0.039	2.5
		≥ 0.313	1.2	≥ 0.02	5
		≥ 0.156	1.5	≥ 0.010	10
	Kt	Temperature factor			
		Temperature	Kt	Temperature	Kt
		8-18°C	2	28-35°C	2
		18-28°C	1		
	Qx	Measured Q value			
De	Relative D accuracy				

產品規格

測試頻率	LCR-8101G	DC, AC:20Hz~1MHz
	LCR-8105G	DC, AC:20Hz~5MHz
	LCR-8110G	DC, AC:20Hz~10MHz
基本準確度	R,Z,X,G,Y,B,L,C ±0.1%@1kHz	
R&G 準確度	When Qx ≥ 0.1, multiply Ae by $\sqrt{(1+Q^2)}$ for R, G accuracies.	
量測參數	Rdc, Rs, Rp, Z, Ls, Lp, D, G, B, θ, Cp, Cs, Q, Y, X	
量測範圍	R,Z,X	0.1mΩ~100MΩ
	G, Y, B	10ns~1ks
	L	0.1nH~100kH
	C	0.01pF~1F
	D	0.00001~1000
	Q	0.01~9999.9
	Rdc	0.01mΩ~100MΩ
	θ	-180°~+180°
等效電路	Parallel	C+G, L+G, B+G, B+Q, B+D, B+R
	Series	X+R, X+D, X+Q
	Series &	C+R, C+D, C+Q, L+R, L+D, L+Q
	Parallel	
Polar Form	Z + Phase Angle, Y + Phase Angle	
輸入阻抗	100Ω	
測試速度	DC	Max:30ms; Fast:60ms; Medium:120ms; Slow:900ms
	AC≤100Hz	Max:600ms; Fast:650ms; Medium:1.2s; Slow:1.3s
	AC≤2kHz	Max:120ms; Fast:180ms; Medium:470ms; Slow:600ms
	AC>2kHz	Max:75ms; Fast:150ms; Medium:450ms; Slow:600ms
	AC=1MHz (LCR-8101G)	Max:120ms; Fast:150ms; Medium:470ms; Slow:620ms
	AC≥1~5MHz (LCR-8105G)	Max:120ms; Fast:150ms; Medium:470ms; Slow:620ms
	AC≥1~10MHz (LCR-8110G)	Max:120ms; Fast:150ms; Medium:470ms; Slow:620ms

測試信號位準	LCR-8101G	DC:0.01V~2V AC: 20Hz~1MHz: 0.01V~2Vrms
	LCR-8105G	DC:0.01V~2V AC 20Hz~≤3MHz:0.01V~2Vrms AC >3MHz~5MHz:0.01V~1Vrms
	LCR-8110G	DC:0.01V~2V AC 20Hz~≤3MHz:0.01V~2Vrms AC >3MHz~10MHz:0.01V~1Vrms
測試信號 短路電流	LCR-8101G	DC:100uA~20mA AC 20Hz~1MHz:100uA~20mA rms
	LCR-8105G	DC:100uA~20mA AC:20Hz~≤3MHz:100uA~20mA rms AC>3MHz~5MHz:100uA~10mA rms
	LCR-8110G	DC:100uA~20mA AC:20Hz~≤3MHz:100uA~20mA rms AC>3MHz~10MHz:100uA~10mA rms
測試信號解析度	When the drive signal level is <1V: 1mV When the drive signal level is ≥1V: 10mV	
測試信號 開路電壓準確度	LCR-8101G	DC:± 2% ± 5mV AC20Hz~1MHz:± 2% ± 5mV
	LCR-8105G	DC: ± 2% ± 5mV AC:20Hz~≤1MHz:± 2% ± 5mV AC:>1MHz~5MHz:± 5% ± 10mV
	LCR-8110G	DC: ± 2% ± 5mV AC:20Hz~≤1MHz:± 2% ± 5mV AC:>1MHz~10MHz:± 5%±10mV
頻率準確度	5 Digits, ±0.005%	
LCD 顯示幕	320×240 Dot Matrix	
介面	RS-232, GPIB	
GPIB 位置	0~30	
尺寸	330 (W) × 170 (H) × 340 (D), Unit: mm	
重量	Approx. 5kg	
使用電源	AC 115V (+10% / -25%), AC 230V (+15% / -14%) (Selectable), 50/60Hz.	
多重步驟	30 Steps	

操作溫度	相對濕度	<80%
	高度	<2000 meters
	溫度	0°C~40°C
	污染等級	2
儲存溫度	位置	Indoor
	相對濕度	<80%
	污染等級	-40°C~70°C

治具規格

Type	LCR-09	LCR-12	LCR-13
	SMD/chip test fixture	Kelvin clip test leads (4 Wire)+ ground clip	SMD/chip test fixture
適用頻率	DC~10MHz		
最大電壓	+/- 35 V		
Size range (SMD/chip)	0603~1812	N/A	0201~0805

Type	LCR-06A	LCR-05	LCR-07	LCR-08
	Kelvin clip test leads (4 Wire)	Test fixture for axial and vertical lead components	2 wire test leads + ground	SMD/clip tweezers
適用頻率	DC~1MHz			
最大電壓	+/- 35 V			

Declaration of Conformity

We
GOOD WILL INSTRUMENT CO., LTD.
(1) No. 7-1, Jhongsing Rd., Tucheng City, Taipei County, Taiwan
(2) No. 69, Lu San Road, Suzhou City (Xin Qu), Jiangsu Sheng, China
declare, that the below mentioned product

Type of Product: **High Precision LCR Meter**
Model Number: **LCR-8101G; LCR-8105G; LCR-8110G**
are herewith confirmed to comply with the requirements set out in the
Council Directive on the Approximation of the Law of Member States
relating to Electromagnetic Compatibility (2004/108/EC) and Low
Voltage Directive (2006/95/EC).
For the evaluation regarding the Electromagnetic Compatibility and
Low Voltage Directive, the following standards were applied:

© EMC

Electrical equipment for measurement, control and laboratory use-- EMC requirements (2004/108/EC)	
Harmonized Standard	EN 55024:1998+A1:2001+A2:2003
Conducted & Radiated Emission EN 55022 : 2006 Class B	Electrostatic Discharge IEC 61000-4-2: 2001
Current Harmonics EN 61000-3-2: 2006	Radiated Immunity IEC 61000-4-3: 2006
Voltage Fluctuations EN 61000-3-3: 1995+A1: 2001 +A2: 2005	Electrical Fast Transients IEC 61000-4-4: 2004
-----	Surge Immunity IEC 61000-4-5: 2005
-----	Conducted Susceptibility IEC 61000-4-6: 2006
-----	Power Frequency Magnetic Field IEC 61000-4-8: 2001
-----	Voltage Dip/ Interruption IEC 61000-4-11: 2004

© Safety

Low Voltage Equipment Directive 2006/95/EC	
Safety Requirements	IEC/EN 61010-1: 2001

索引表

absolute mode.....	66	faq	128
accuracy		overview	48
specification	133	dissipation factor	
admittance		accuracy definition	132
accuracy definition.....	132	overview	45
overview.....	44	drive signal	
angle overview.....	46	specification.....	134
auto measurement range.....	51	drive voltage/current, hide...57	
average setting.....	62, 73	EN61010	
basic measurement.....	36	declaration of conformity ..	136
configuration	50	measurement category	6
run.....	55	pollution degree.....	8
show/hide circuit model	49	environment	
show/hide scale.....	49	operation.....	7
tutorial	26	storage.....	8
beep setting	61	equivalent circuit	
faq.....	128	specification.....	133
in repetitive mode.....	57	equivalent circuits.....	14
calibration.....	123	fixture	
command set.....	117	calibration.....	125
capacitance		how to connect.....	25
accuracy definition.....	132	overview	24
measurement tip	34	specification.....	135
overview.....	41	fixure specification	135
series/parallel model.....	38	frequency setting	
caution symbol.....	5	basic measurement	52
circuit model overview	38	graph mode	91
cleaning the instrument	7	pass/fail mult mode.....	77
command set, list.....	112	pass/fail single mode.....	65
command syntax	111	front panel overview	16
conductance		fuse	
accuracy definition.....	132	replacing	129
overview.....	40	safety instruction	7
delta mode.....	68	GPIB configuration	109
display		graph mode	87

configuration.....	88	socket overview.....	20
run.....	103	power up sequence	22
tutorial	32	program, multi step	
ground symbol	5	copy step	79
hide drive voltage/ current ...	57	create new	74
horizontal scale setting	90	delete program.....	86
impedance		delete step	79
accuracy chart	130	edit	76
accuracy definition.....	132	load	85
measurement tip.....	34	run.....	80
overview	44	save	83
inductance		quality factor	
accuracy definition.....	132	accuracy definition	132
measurement tip.....	34	overview.....	45
overview	42	reactance	
series/parallel model.....	38	accuracy definition.....	132
linear/logarithmic scale	91	overview.....	43
list of features	12, 13	remote control	107
main menu overview	47	calibration command.....	117
marker operation, graph	106	command set.....	112
measurement		command syntax.....	111
basic measurement.....	36	faq	128
command set.....	113	graph command	118
graph mode	87	interface configuration	108
item and combination.....	13	measurement command.....	113
theory of each item.....	38	multi-step command	115
measurement range		system command	112
specification	133	repetitive mode	
measurement speed		basic measurement	56
specification	133	pass/fail single mode.....	64
measurement tips.....	34	resistance	
model comparison	15	accuracy definition.....	132
nominal value setting	69	overview.....	40
O/C trimming	123	series/parallel model	39
pass/fail test	58	RS-232C configuration	108
multi step mode.....	70	S/C trimming.....	123
multiple step tutorial	30	service contance point.....	128
multi-step command set	115	single mode	
single step mode.....	60	basic measurement	55
single step tutorial.....	28	pass/fail single mode.....	64
percentage mode	67	specification.....	133
power supply		speed setting	
frequency selection.....	23	graph mode.....	101

step size setting, graph mode		UK power cord.....	9
.....	102	unit keys overview	17
susceptance		vertical scale setting.....	94
accuracy definition.....	132	graph mode	105
overview.....	43	voltage setting	
system command.....	112	basic measurement	54
test frequency		graph mode	90
specification	133	pass/fail multi mode.....	77
tilt stand.....	21	pass/fail single mode.....	65
trigger delay setting	78	warning symbol	5