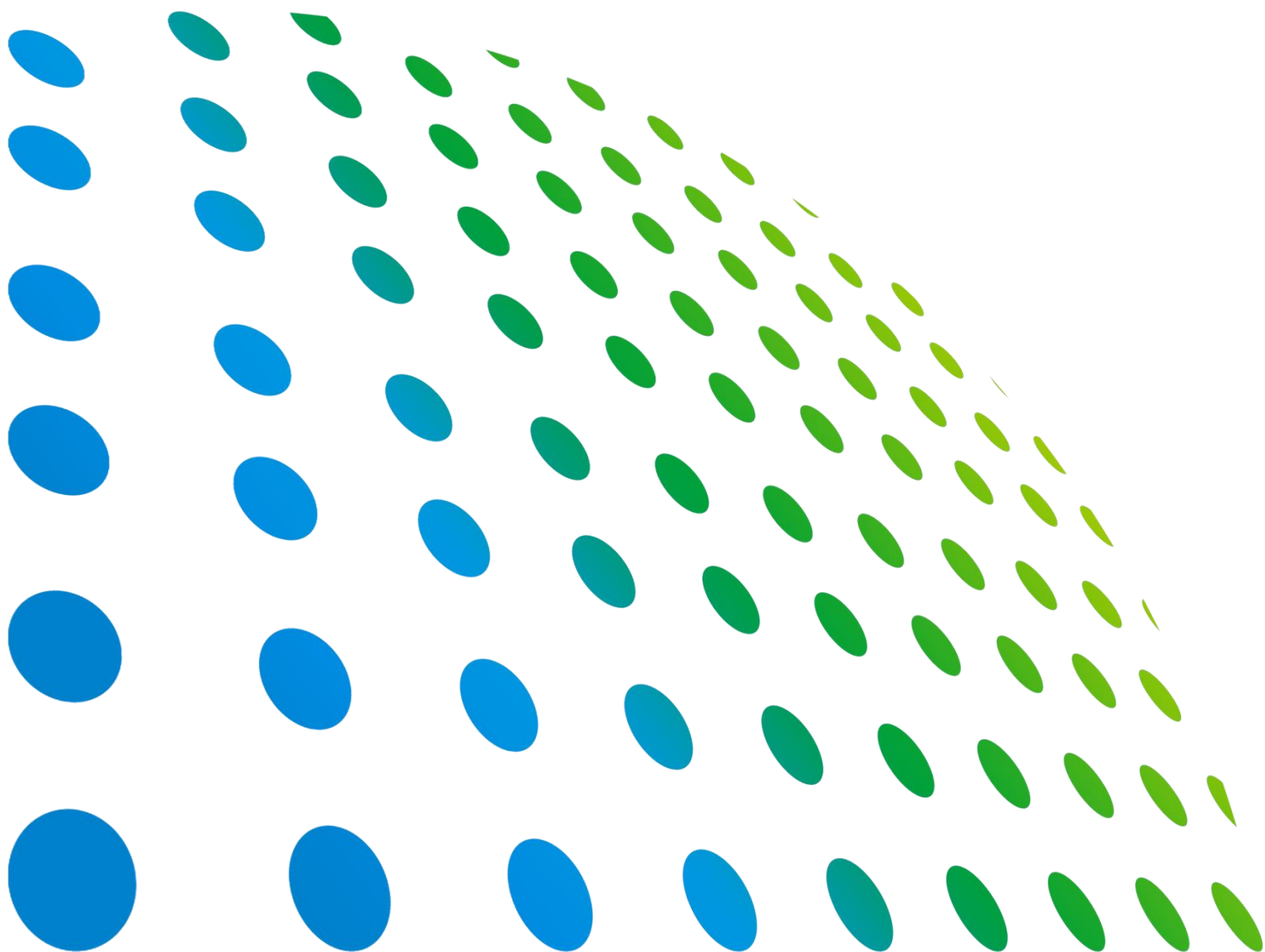


Chroma

LCR 錶

11021/11021-L

使用手冊



下載 Chroma ATE APP，取得產品與全球經銷資訊



LCR 錶

11021/11021-L

使用手冊



版本 1.4
2022 年 7 月

法律事項聲明

本使用手冊內容如有變更，恕不另行通知。

本公司並不對本使用手冊之適售性、適合作某種特殊用途之使用或其他任何事項作任何明示、暗示或其他形式之保證或擔保。故本公司將不對手冊內容之錯誤，或因增減、展示或以其他方法使用本手冊所造成之直接、間接、突發性或繼續性之損害負任何責任。

致茂電子股份有限公司

台灣桃園市 333001 龜山區文茂路 88 號

版權聲明：著作人—致茂電子股份有限公司—西元 2009 年，**版權所有，翻印必究**。
未經本公司同意或依著作權法之規定准許，不得重製、節錄或翻譯本使用手冊之任何內容。

保 證 書

致茂電子股份有限公司秉持“品質第一是責任，客戶滿意是榮譽”之信念，對所製造及銷售之產品自交貨日起一年內，保證正常使用下產生故障或損壞，負責免費修復。

保證期間內，對於下列情形之一者，本公司不負免費修復責任，本公司於修復後依維修情況酌收費用：

- (1) 非本公司或本公司正式授權代理商直接銷售之產品。
- (2) 因不可抗拒之災變，或可歸責於使用者未遵照操作手冊規定使用或使用人之過失，如操作不當或其他處置造成故障或損壞。
- (3) 非經本公司同意，擅自拆卸修理或自行改裝或加裝附屬品，造成故障或損壞。

保證期間內，故障或損壞之維修品，使用者應負責運送到本公司或本公司指定之地點，其送達之費用由使用者負擔。修復完畢後運交使用者（限台灣地區）或其指定地點（限台灣地區）之費用由本公司負擔。運送期間之保險由使用者自行向保險公司投保。

本公司並在此聲明，使用者如因本產品對第三人產生賠償責任或其他由本產品引起的任何特殊或間接損失，本公司概不負責。

致茂電子股份有限公司

台灣桃園市 333001 龜山區文茂路 88 號

服務專線：(03)327-9999

傳真電話：(03)327-8898

電子信箱：info@chromaate.com

網 址：www.chromaate.com

設備及材料污染控制聲明

請檢視產品上之環保回收標示以對應下列之<有毒有害物質或元素表>。



<表一>

部件名稱	有毒有害物質或元素					
	鉛	汞	鎘	六价鉻	多溴聯苯/ 多溴聯苯醚	鄰苯二甲酸酯類化合物
	Pb	Hg	Cd	Cr ⁶⁺	PBB/PBDE	DEHP/BBP/DBP/DIBP
PCBA	○	○	○	○	○	○
機殼	○	○	○	○	○	○
標準配件	○	○	○	○	○	○
包裝材料	○	○	○	○	○	○

○：表示該有毒有害物質在該部件所有均質材料中的含量在 SJ/T 11363-2006 與 EU Directive 2011/65/EU 及 2015/863/EU 規定的限量要求以下。

×：表示該有毒有害物質至少在該部件的某一均質材料中的含量超出 SJ/T 11363-2006 與 EU Directive 2011/65/EU 及 2015/863/EU 規定的限量要求。

註: 1. 產品上有 CE 標示亦代表符合 EU Directive 2011/65/EU 及 2015/863/EU 規定要求。

2. 本產品符合歐盟 REACH 法規對 SVHC 物質之管制要求。

處置

切勿將本設備處理為未分類的廢棄物，本設備需做分類回收。有關廢棄物收集系統的訊息，請聯絡貴公司所在地的相關政府機關。假若將電子電器設備任意丟棄於垃圾掩埋地或垃圾場，有害的物質會滲漏進地下水並進入食物鏈，將會損害健康。當更換舊裝置時，零售商在法律上有義務要免費回收且處理舊裝置。



<表二>

部件名稱	有毒有害物質或元素					
	鉛	汞	鎘	六价鉻	多溴聯苯/ 多溴聯苯醚	鄰苯二甲酸酯類化合物
	Pb	Hg	Cd	Cr ⁶⁺	PBB/PBDE	DEHP/BBP/DBP/DIBP
PCBA	×	○	○	○	○	○
機殼	×	○	○	○	○	○
標準配件	×	○	○	○	○	○
包裝材料	○	○	○	○	○	○

○：表示該有毒有害物質在該部件所有均質材料中的含量在 SJ/T 11363-2006 與 EU Directive 2011/65/EU 及 2015/863/EU 規定的限量要求以下。

×

1. Chroma 尚未全面完成無鉛焊錫與材料轉換，故部品含鉛量未全面符合限量要求。
2. 產品在使用手冊所定義之使用環境條件下，可確保其環保使用期限。
3. 本產品符合歐盟 REACH 法規對 SVHC 物質之管制要求。

處置

切勿將本設備處理為未分類的廢棄物，本設備需做分類回收。有關廢棄物收集系統的訊息，請聯絡貴公司所在地的相關政府機關。假若將電子電器設備任意丟棄於垃圾掩埋地或垃圾場，有害的物質會滲漏進地下水並進入食物鏈，將會損害健康。當更換舊裝置時，零售商在法律上有義務要免費回收且處理舊裝置。





Declaration of Conformity

For the following equipment :

LCR Meter

(Product Name/ Trade Name)

11021, 11021-L

(Model Designation)

Chroma ATE Inc.

(Manufacturer Name)

88 Wenmao Rd., Guishan Dist., Taoyuan City 333001, Taiwan

(Manufacturer Address)

Is herewith confirmed to comply with the requirements set out in the Council Directive on the Approximation of the Laws of the Member States relating to Electromagnetic Compatibility (2014/30/EU) and Low Voltage Directive (2014/35/EU). For the evaluation regarding the Directives, the following standards were applied :

EN 61326-1:2013

EN 55011:2009+A1:2010 Class A, EN 61000-3-2:2014, EN 61000-3-3:2013,

IEC 61000-4-2 Edition 2.0 2008-12, IEC 61000-4-3 Edition 3.2 2010-04,

IEC 61000-4-4 Edition 3.0 2012-04, IEC 61000-4-5 Edition 2.0 2005-11,

IEC 61000-4-6 Edition 3.0 2008-10, IEC 61000-4-8 Edition 2.0 2009-09,

IEC 61000-4-11 Edition 2.0 2004-03

EN 61010-1:2010 and EN 61010-2-030:2010

The equipment describe above is in conformity with Directive 2011/65/EU and 2015/863/EU of the European Parliament and of the Council on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.

The following importer/manufacturer or authorized representative established within the EUT is responsible for this declaration :

Chroma ATE Europe B.V.

(Authorized Representative Name)

Morsestraat 32, 6716 AH Ede, The Netherlands

(Authorized Representative Address)

Person responsible for this declaration:

Mr. Vincent Wu

(Name, Surname)

T&M BU/Vice President

(Position/Title)

Taiwan

(Place)

2021.07.26

(Date)

(Legal Signature)

安全概要

於各階段操作期間與本產品的維修服務必須注意下列一般性安全預防措施。無法遵守這些預防措施或本手冊中任何明確的警告，將違反設計、製造及儀器使用的安全標準。

如果因顧客無法遵守這些要求，*Chroma* 將不負任何賠償責任。



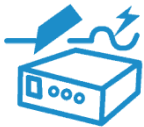
接上電源之前

檢查電源符合本裝置之額定輸入值。



保護接地

開啟電源前，請確定連接保護接地以預防電擊。



保護接地的必要性

勿切斷內部或外側保護接地線或中斷保護接地端子的連接。如此將引起潛在電擊危險可能對人體帶來傷害。



保險絲

僅可使用所需額定電流、電壓及特定形式的保險絲（正常的熔絲，時間延遲等等...）。勿使用不同規格的保險絲或短路保險絲座。否則可能引起電擊或火災的危險。



勿於易爆的空氣下操作

勿操作儀器於易燃瓦斯或氣體之下。儀器應在通風良好的環境下使用。



勿拆掉儀器的外殼

操作人員不可拆掉儀器的外殼。零件的更換及內部的調整僅可由合格的維修人員來執行。

安全符號

	危險：高壓。
	說明：為避免傷害，人員死亡或對儀器的損害，操作者必須參考手冊中的說明。
	高溫：當見此符號，代表此處之溫度高於人體可接受範圍，勿任意接觸以避免人員傷害。
	保護接地端子：若有失誤的情形下保護以防止電擊。此符號表示儀器操作前端子必須連接至大地。
	功能性接地：在未明確指出是否有接地保護的情況下，此符號為接地端子的識別標示。
	機殼或機箱端子：此符號為機殼或機箱端子的識別標示。
	AC 交流電源
	AC/DC 交直流電源
	DC 直流電源
	按壓式電源開關
	警告：標記表示危險，用來提醒使用者注意若未依循正確的操作程式，可能會導致人員的傷害。在完全瞭解及執行須注意的事項前，切勿忽視警告標記並繼續操作。
	注意：標記表示危險。若沒有適時地察覺，可能導致人員的傷害或死亡，此標記喚起您對程式、慣例、條件等的注意。
	提示：注意標示，程式、應用或其他方面的重要資料，請特別詳讀。

儲存、搬運、維護與處置

儲存

本裝置不使用時，請將本裝置適度包裝，置於符合本裝置保存環境下進行儲存。(若保存環境良好，可免除包裝作業)。

搬運

本裝置在搬運時，請使用原有包裝材料包裝後再行搬運。若包裝材料遺失，請使用相當的緩衝材料進行包裝並註明易碎、防水等符號再行搬運，以防止搬運過程中造成本裝置損壞。

本裝置屬精密器具，請儘量使用合格的運輸工具進行運輸。並儘量避免重落下等易損害本裝置的動作。

維護

本裝置內無任何一般使用者可維護操作項目。(手冊中註明者除外) 當本裝置發生任何使用者判斷異常時，請連絡本公司或各代理商，切勿自行進行維護作業，以免發生不必要的危險，亦可能對本裝置造成更大損壞。

處置

本裝置不使用時，請依貴公司的報廢處理程序進行處理，或依貴公司所在地的合法程序進行本裝置處理。切勿任意遺棄以免造成環境破壞。

清潔

清潔前，機器之輸入電源線必須先拔除，機器上之灰塵可用毛刷輕柔地將其清除。機器內部之清潔必須使用低壓力空氣槍將機器內部的灰塵清除，或送代理商代為清潔。

版本修訂紀錄

下面列示本手冊於每次版本修訂時新增、刪減及更新的章節。

日期	版本	修訂之章節
2009 年 11 月	1.0	完成本手冊。
2013 年 7 月	1.1	新增 “ <i>CE Declaration of Conformity</i> ”。 更新下列部分： <ul style="list-style-type: none">- “設備及材料及控制污染聲明”- “使用前附帶檢查”一節中的“標準附件”列表- “周圍環境”一節中的圖示- “開路測試操作說明”一節中的圖示及說明- “短路測試操作說明”一節中的圖示及說明
2016 年 7 月	1.2	更新 “ <i>CE Declaration of Conformity</i> ”。
2017 年 3 月	1.3	更新 “設備及材料及控制污染聲明” 及 “ <i>CE Declaration of Conformity</i> ” 宣告。
2022 年 7 月	1.4	更新地址及下列部分： <ul style="list-style-type: none">- “使用前附帶檢查”一節中的標準及選配附件列表- “規格”一章中的“量測功能”- “面板說明”一章中的“<i>LCRZ</i> 零件參數設定操作說明”- “<i>GPIB</i> 介面命令說明”一章中的“共同命令”

目 錄

1. 前言	1-1
1.1 產品概要	1-1
1.2 規格摘要	1-2
1.3 使用前附帶檢查	1-3
2. 規格 (15°C~ 35°C RH ≤ 75%)	2-1
2.1 量測功能	2-1
2.2 測試訊號	2-1
2.3 準確度	2-2
2.4 歸零	2-6
2.5 測量時間	2-6
2.6 觸發時序	2-6
2.7 其它	2-7
3. 安裝	3-1
3.1 周圍環境	3-1
3.2 連接電源	3-1
3.3 保險絲	3-2
3.4 電源穩壓	3-2
3.5 待測物之接線	3-2
4. 面板說明	4-1
4.1 前面板說明	4-1
4.2 後面板說明	4-3
4.3 設定操作說明	4-4
4.3.1 系統參數操作設定說明 (System Setup)	4-4
4.3.2 記憶體管理 (Memory Manage)	4-6
4.4 操作使用說明	4-6
4.4.1 開路測試操作說明 (Open Correction)	4-6
4.4.2 短路測試操作說明 (Short Correction)	4-8
4.4.3 LCRZ 零件參數設定操作說明	4-9
4.4.4 分類設定操作說明 (Binning)	4-10
4.4.5 比較設定操作說明 (COMPARE)	4-12
5. GPIB 介面命令說明	5-1
5.1 概說	5-1
5.2 IEEE-488 介面規格	5-1
5.2.1 IEEE-488 介面功能	5-1
5.2.2 資料傳輸使用碼	5-1
5.2.3 發話/收話功能 (TALK/LISTEN)	5-1
5.2.4 IEEE-488 介面接頭	5-2
5.2.5 IEEE-488 介面埠之信號線	5-2
5.2.6 介面訊息反應	5-3

5.2.7	埠驅動器.....	5-3
5.3	GPIB 命令說明	5-3
5.3.1	命令結構.....	5-3
5.3.2	命令語法.....	5-5
5.3.3	共同命令.....	5-5
5.3.4	命令說明.....	5-6
5.3.5	資料傳輸格式.....	5-16
5.4	解除 GPIB 連線模式.....	5-16
5.5	狀態報表架構.....	5-17
5.6	狀態位元暫存器	5-17
5.7	標準事件狀態暫存器	5-19
5.8	操作狀態群組.....	5-20
5.9	錯誤訊息.....	5-21
6.	RS-232C 控制介面說明.....	6-1
6.1	概述.....	6-1
6.2	RS-232C 規格	6-1
6.2.1	RS-232C 介面接頭 (儀器端).....	6-1
6.2.2	RS-232C 信號線與腳位對照表 (儀器端).....	6-1
6.2.3	RS-232C 信號線連接方式.....	6-2
6.3	RS-232C 介面傳輸速率設定	6-2
6.4	RS-232C 介面命令說明	6-2
7.	Handler 介面說明	7-1
7.1	分類 (BIN) 測試之 Handler 介面腳位說明	7-1
7.2	比較 (COMPARE) 測試之 Handler 介面腳位說明	7-2

1. 前言

1.1 產品概要

11021 / 11021-L LCR 錶是一部全功能自動化測試的零件量測分析儀器。本量測儀器之設計主要為解決目前日益蓬勃的電子業因人工效率與產品品質所帶來之煩惱，並且提高工作效率及提升產品之品質以達國際水準。

11021 適用頻率範圍為 100Hz、120Hz、1kHz、10kHz（實際輸出為 9.6kHz），11021-L 適用頻率範圍為 1kHz、10kHz、40kHz、50kHz。

本量測儀器所包含之量測功能有電感、電容、交流電阻、阻抗（L、C、R、Z）等測試功能，可針對生產線及品管 QC 提供最完善的測試功能。

經由本量測儀器內部控制之自動模態及可程式模態的量測功能，提供在低成本下、高精度、便利、快速及可靠之測試，包括上下界限比較及分組測試，測試頻率及測試電壓之選擇控制、設定資料儲存記憶功能、透過 GPIB 介面由 PC 控制 11021 及資料傳輸與統計分析功能。藉由操縱介面 HANDLER 由外部觸發儀器量測，並將此量測結果由此介面送至外部，做為反應零件處理設備。

多用途的測試裝置，人性化的鍵盤設計與引導式的操作介面，大型液晶顯示面板，密碼保護功能等等特性，使本儀器在操作上非常方便容易，其保護功能使測試結果清楚地顯示於顯示器上。

11021 的基本準確精度為 0.1%，校正時須使用校正用之專屬量測裝置（可選購）並輸入簡單之量測參數。使用者只需在程序中提供開路（Open）及短路（Short）的條件即可非常快速地完成校正作業。

當儀器隨時需要外部測試或導線延伸測試時，注意需使用正確的 4 接點連接測試，並且在高頻量測時需考慮測線的高頻響應。

1.2 規格摘要

- **測定參數** : 第一測試參數 -- L、C、R、|Z|
第二測試參數 -- Q、D、 θ 、Rs、Xs
- **基本精度** : Basic 0.2% (1 KHz/1V rms)
- **測定範圍** : L -- 0.01uH ~ 9.999 KH
C -- 0.01pF ~ 99.99 mF
R -- 0.1m Ω ~ 99.99 M Ω
|Z| -- 0.1m Ω ~ 99.99 M Ω
Q -- .0001 ~ 9999
D -- .0001 ~ 9999
 θ -- -180.00° ~ +180.00°
- **測定頻率** : 11021 : 標配：100Hz、120Hz、1kHz、10kHz (實際輸出為 9.6KHz)
選配：100Hz、120Hz、1kHz
11021-L : 1kHz、10kHz、40kHz、50kHz
- **測定電壓** : 固定電壓： 11021 : 0.25Vrms、1V rms
11021-L : 50mVrms、1V rms
- **等效電路** : 串聯、並聯
- **零點校正** : 開路、短路
- **介面** : RS-232 (標配), GPIB 介面 & Handler 介面 (選配)

1.3 使用前附帶檢查

收到本儀器時，請檢查下列項目：

- (1) 儀器外表是否有任何損壞或刮傷。
- (2) 表 1-1 及錯誤! 找不到參照來源。所列隨機而來的標準及選項附件。

如果發現任何損壞或附件遺失，請通知本公司、分公司或代理商以進行立即之服務。

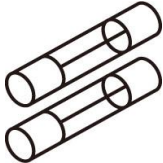
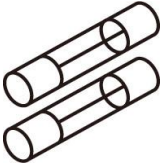
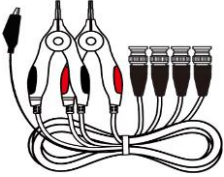
Item				
Name	AC 110V used 0.63A/250V Fuse *2pcs	AC 220V used 315mA/250V Fuse *2pcs	A110232 Test Cable 4BNC/2Clips*1pcs	

表 1-1 標準附件

項 目	數量	料品說明
A110104 SMD測試線	1	SMD形態被動元件之測試線
A110211 零組件測試盒	1	DIP形態被動元件之測試盒
A110212 零組件遠端測試盒	1	DIP形態被動元件之遠端 (1公尺)測試盒
A110234 高頻測試線	1	四端高頻測試線
A110235 GPIB&HANDLER 介面卡	1	GPIB&HANDLER 介面卡
A110236 機框耳架	1	固定於系統機框上
A110242 電池ESR測試治具	1	隔離待測物直流電壓之測試盒
A133004 SMD測試盒	1	SMD形態被動元件之測試盒
24 Pin Handler控制線	1	雙端24 Pin Handler接頭(M)控制線 (1公尺)

表 1-2 選配附件

2. 規格 (15°C~ 35°C RH ≤ 75%)

2.1 量測功能

主參數：

L	： 電感量	單位：	uH、mH、H、KH
C	： 電容量	單位：	pF、nF、uF、mF
R	： 電阻	單位：	mΩ、Ω、KΩ、MΩ
Z	： 阻抗絕對值	單位：	mΩ、Ω、KΩ、MΩ

次參數：

Q	： 品質因素		
D	： 損失因素		
Rs	： 等效串聯電阻	單位：	mΩ、Ω、KΩ、MΩ
θ	： 相位	單位：	° (degree)
Xs	： 阻抗虛數部	單位：	mΩ、Ω、KΩ、MΩ

等效電路： 並聯、串聯

檔 位： 自動、手動

觸發模式： 內部觸發、手動觸發、外部觸發 (GPIB、RS-232、Handler Interface)

測量端子： 4 端測試

測量速度： FAST、MEDIUM、SLOW

2.2 測試訊號

頻率：

11021 : 100Hz、120Hz、1KHz、10KHz (實際輸出頻率為 9.6KHz)

準確度 : ±0.25%

11021-L : 1KHz、10KHz、40KHz、50KHz

準確度 : ±0.02%

電壓：固定電壓： 11021 : 0.25Vrms、1V rms

11021-L : 50mVrms、1V rms

輸出阻抗：25Ω、100Ω、1KΩ、10KΩ、100KΩ 視阻抗大小而定。

2.3 準確度

- 廠內校正 1 年內
- 溫度 : $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
- 相對濕度 : $<90\%RH$
- 熱機 : 最少 30 分鐘
- 在以上條件下作歸零校正

1. 阻抗大小 - 相位準確度

11021 : 基本準確度如表 2-1 所示。

- 以快速測量時，準確度乘以 2

Impedance Z	10M Ω	2.5% 0.6°	1.0% 0.5°	0.8% 0.4°	
	1M Ω	0.6% 0.4°	0.5% 0.3°	0.4% 0.25°	0.5% 1.5°
	100K Ω	0.4% 0.2°	0.3% 0.15°	0.2% 0.12°	0.3% 0.5°
	10K Ω	0.1% 0.1°			
	100 Ω	0.3% 0.15°	0.25% 0.12°	0.2% 0.1°	0.2% 0.12°
	10 Ω	0.4% 0.2°	0.3% 0.2°	0.25% 0.15°	0.3% 0.2°
	1 Ω	0.5% 0.4°	0.4% 0.4°	0.3% 0.3°	0.4% 0.4°
	0.1 Ω				
			100Hz	120Hz	1KHz

Frequency

表 2-1 $|Z|, \theta$ 準確度

11021-L：基本準確度如表 2-2 所示。

- 以快速測量時，準確度乘以 2

Impedance Z	100 kΩ	10 MΩ	4.00%			
		1MΩ	2.00%	3.00%	5.00%	8.00%
		330 kΩ 33 kΩ	0.20% 0.12°	0.30% 0.50°	1.00% 1.50°	1.00% 1.50°
	10 kΩ	33 kΩ	0.10%	0.15%	0.30%	0.40%
		3.3 kΩ	0.10°	0.30°	0.30°	0.30°
	1 kΩ	3.3 kΩ	0.10%	0.15%	0.30%	0.40%
		300 Ω	0.10°	0.10°	0.30°	0.30°
	100 Ω	300 Ω	0.20%	0.20%	0.30%	0.40%
		30 Ω	0.10°	0.12°	0.80°	0.80°
	10 Ω	30Ω	0.25%	0.30%	0.40%	0.40%
		1Ω	0.15°	0.20°	0.30°	0.40°
		100 mΩ	1.10% 0.90°	1.70% 2.50°	2.00% 5.00°	2.00% 6.00°
	Set Range	Range	1kHz	10kHz	40kHz	50kHz
	Frequency					

表 2-2 1V | Z | ,θ 準確度

Impedance Z	100 kΩ	10 MΩ	5.00%			
		1MΩ	2.00%	3.00%	5.00%	8.00%
		330 kΩ 33 kΩ	0.20% 0.12 °	0.75% 0.50 °	1.00% 1.50 °	1.00% 1.50 °
	10 kΩ	33 kΩ	0.10%	0.15%	0.75%	1.00%
		3.3 kΩ	0.10 °	0.30 °	0.75 °	0.75 °
	1 kΩ	3.3 kΩ	0.10%	0.15%	0.75%	1.00%
		300 Ω	0.10 °	0.10 °	0.75 °	0.75 °
	100 Ω	300 Ω	0.20%	0.20%	0.30%	1.00%
		30 Ω	0.10 °	0.12 °	0.80 °	2.00 °
	10 Ω	30Ω	0.25%	0.30%	0.40%	1.00%
		1Ω	0.15 °	0.20 °	0.30 °	1.00 °
		100 mΩ	1.10% 0.90 °	1.70% 2.50 °	2.00% 5.00 °	2.00% 6.00 °
	Set Range	Range	1kHz	10kHz	40kHz	50kHz
	Frequency					

表 2-3 50mV | Z | ,θ 準確度

2. 電感、電容、電阻準確度

品質因素 $\square 10$ (損失因素 $\square 0.1$)，相對於阻抗大小之精度，其中

$$\text{感抗} = |2\pi fL|$$

$$\text{容抗} = |1/(2\pi fC)|$$

根據圖 2-1 LC 和 阻抗大小轉換表。

當品質因素 < 10 (損失因素 > 0.1)，電感準確度乘以 $(1 + 1/Q)$ 電容準確度乘以 $(1 + D)$ 。

3. 損失因素、品質因素、交流阻抗準確度

損失因素

$$\text{損失因素準確度} = \pm \frac{\tan\theta_e \times (1 + D^2)}{1 - D \times \tan\theta_e}$$

品質因素 $\square 10$

$$\text{品質因素準確度} = \pm \frac{\tan\theta_e \times (1 + Q^2)}{1 - Q \times \tan\theta_e}$$

品質因素 < 10 ，品質因素準確度乘以 $(1 + 1/Q)$

× θ_e 為表 2-1 中之 θ 誤差規格

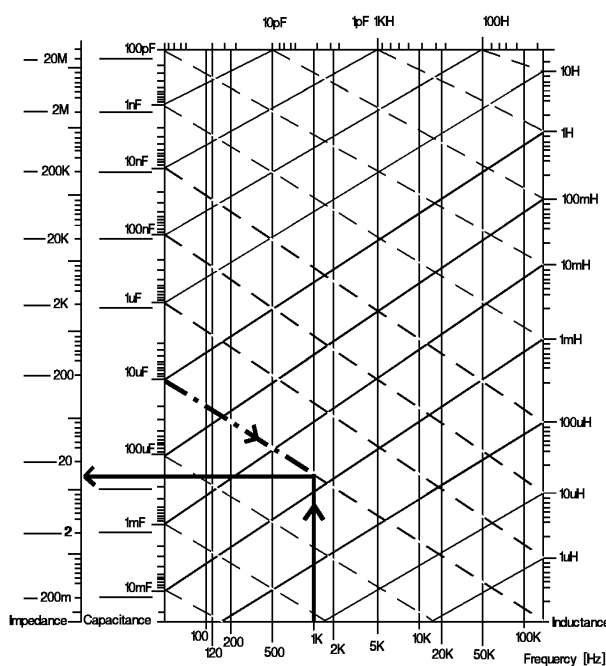
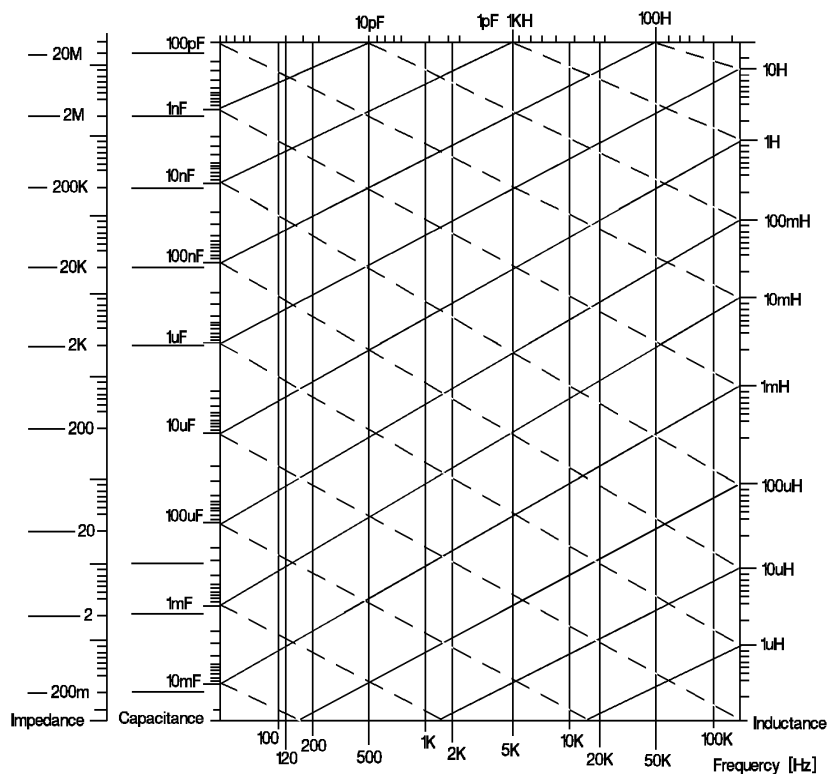
4. 等效串聯電阻.等效並聯電阻準確度

品質因素 ≤ 0.1

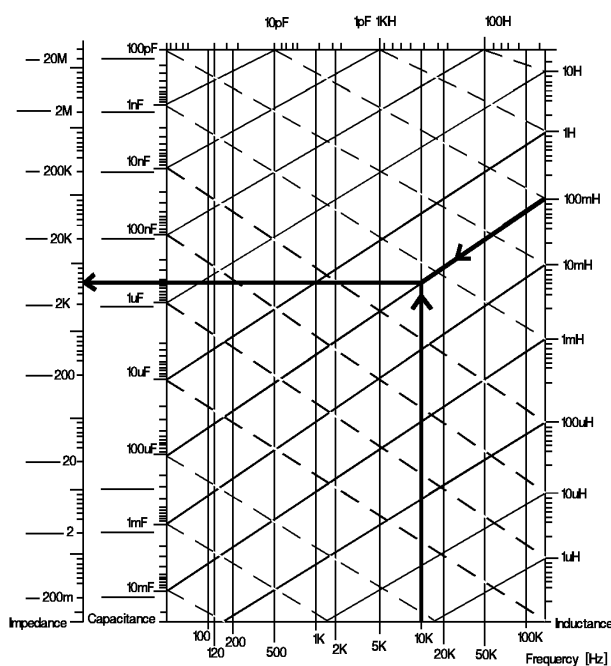
交流阻抗準確度 = 阻抗大小準確度

品質因素 ≥ 0.1 ，準確度乘以 $(1 + Q)$

圖2-1 LC —|Z| 轉換表



(b). C → |Z| 轉換表



(c). L → |Z| 轉換表

2.4 歸零

開路歸零：去除由於測試治具引起開路雜散阻抗的量測誤差。

短路歸零：去除由於測試治具引起短路殘餘阻抗的量測誤差。

2.5 測量時間

從測量開始、類比取樣、計算到分類（Binning）或比較（Compare）信號輸出之測量時間，請參照表 2-4。

11021 量測時間：

項目	快 速	中 速	慢 速
100Hz/120Hz	85mS	145mS	325 mS
1KHz/10KHz	75mS		

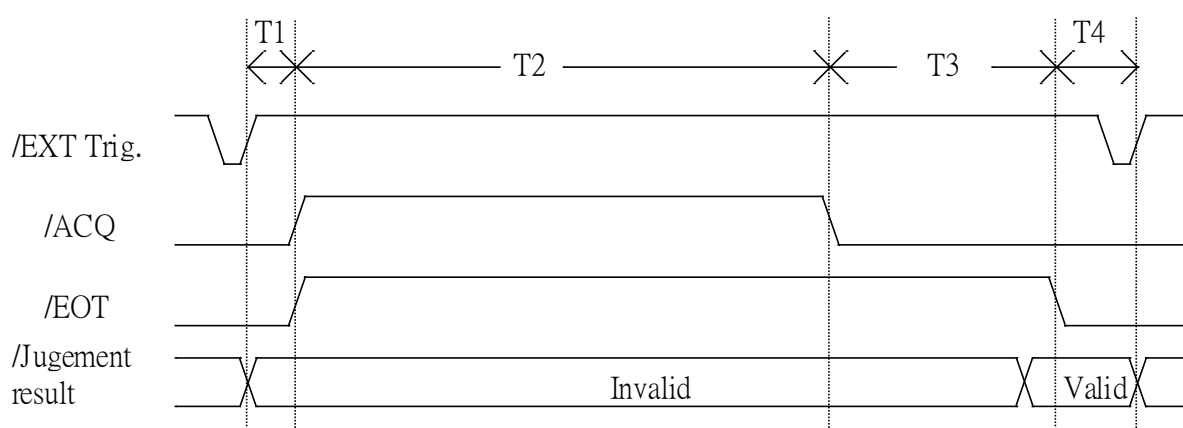
11021-L 量測時間：

項目	快 速	中 速	慢 速
1KHz/10KHz	75mS	145mS	325 mS
40KHz	105mS	185mS	415mS
50KHz	90mS	150mS	400mS

表 2-4 量測時間

2.6 觸發時序

1. Clear Mode（參考 4.3 設定操作說明）



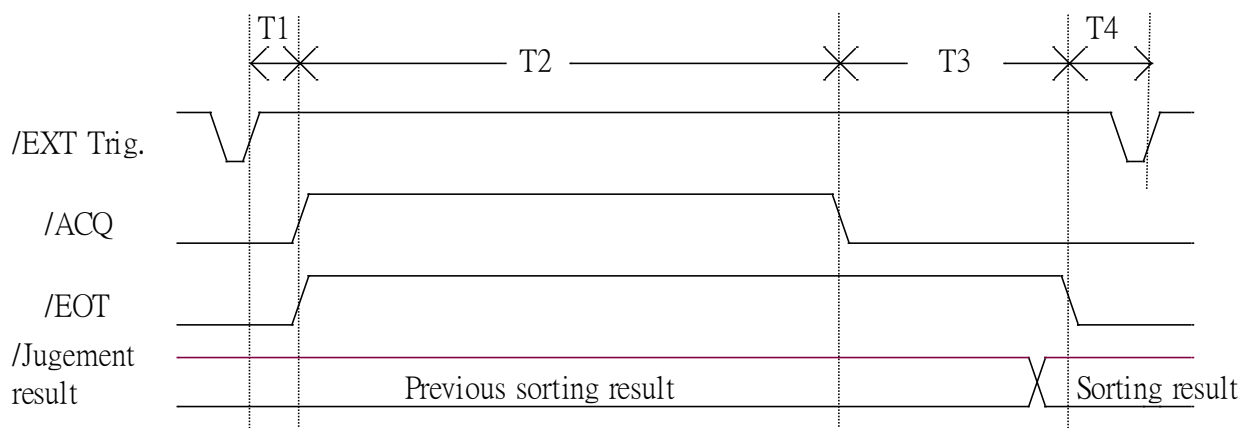
T1：觸發延遲時間（Trigger delay），使用者可設定0 ~ 9999mS。

T2：類比信號取樣完成，測試端可移至下個待測物（/ACQ）。

T3：韌體計算 + 判斷信號輸出完成的時間（/EOT：T2 + T3）。

T4：量測結束至下次觸發時間（時間長度視外部觸發信號而定）。

2. Hold Mode



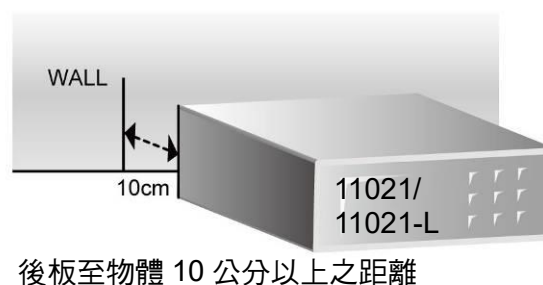
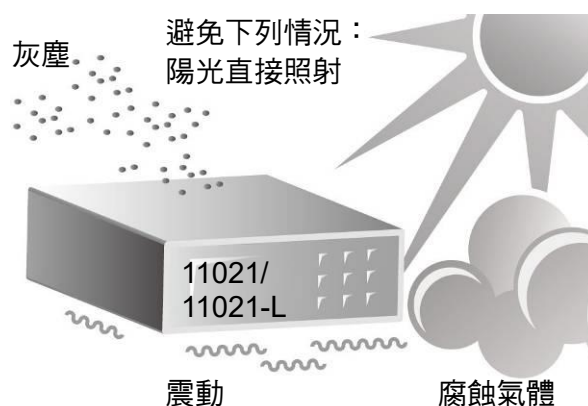
2.7 其它

- 電源 : (1) 90V ~ 125V AC 50Hz/60Hz, 電力消耗最大 50VA。
(2) 190V ~ 250V AC 50Hz/60Hz, 電力消耗最大 50VA。
- 環境 : 操作 -- 溫度 10°C 至 40°C, 10 至 90% 相對濕度。
儲存 -- 溫度 0°C 至 50°C, 10 至 90% 相對濕度。
- 尺寸 : 206 (寬) x 115 (高) x 350 (深)。
- 重量 : 約 5 公斤。

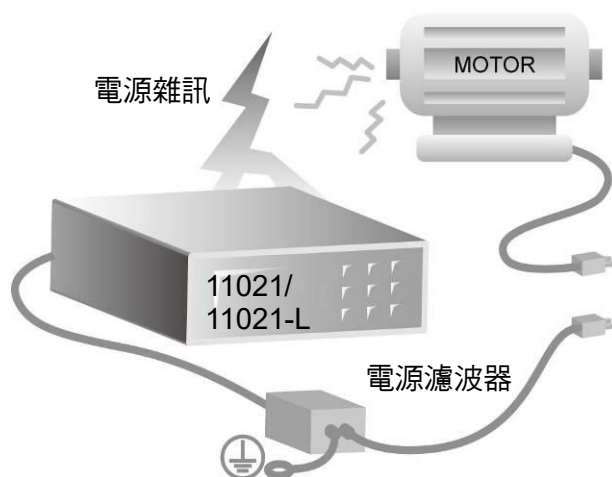
3. 安裝

3.1 周圍環境

- (1) 請不要多灰塵或震動的場所使用本裝置，且勿將其直接曝露在日光直射或腐蝕氣體下。請確認使用儀器之場所周圍的溫度為 10 ~ 40°C，且相對濕度低於 90%。
- (2) 本裝置後背板裝有散熱裝置以避免內部溫度上升。為了確定通風良好，使用本機時應使其背面遠離其它物體或牆壁 10 公分以上，且勿阻塞左右通風孔，以使本機維持良好的測試準確度。
- (3) 本裝置雖已經過仔細設計，以減少因 AC 電源端輸入而產生的雜訊，然而仍應盡量使其在低雜訊環境下使用。如無法避免雜訊，請安裝電源濾波器。
- (4) 本裝置的存放溫度範圍為 0°C~50°C，如果長時間不使用，請將其放在原始或類似的包裝箱中，並避免日光直射及濕氣，以確保使用時之良好狀態。
- (5) 一般環境條件
 1. 室內使用
 2. 高度最高可達 2000公尺
 3. 市電的暫態過電壓為：2500V
 4. 污染程度為 II



後板至物體 10 公分以上之距離



如在高壓雜訊下請用電源濾波器

3.2 連接電源

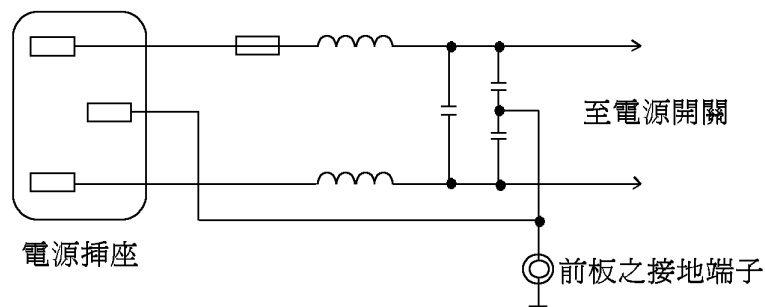
在接上電源線之前請務必確認電源開關在 OFF 狀態下，請確認使用電壓符合後背板上的電壓選擇。電源頻率請使用 50 Hz 或 60 Hz。

3.3 保險絲

本裝置在背部裝有一電源保險絲，更換保險絲時請注意：

- (1) 請務必先將電源關閉，並拔掉電源線後再更換。
- (2) 保險絲規格 AC 100V~120V → T630mA 250V
AC 220V~240V → T315mA 250V

為了安全及防止雜訊干擾，有必要使用三蕊電源線連接背面之電源插座至 AC 電源，且將前面板之 GROUND 接點接地。如下圖所示：



3.4 電源穩壓

由於本裝置乃屬於精密電子測試設備，故有可能在操作完成測量後，精確度會因為主要輸入電源之波動而受到嚴重的影響。即使在實驗室的環境也常會遭遇到電源 $\pm 10\%$ 的變動；因此建議在電源及測試設備間使用穩壓器。它是唯一確定可將電源電壓影響測定數據變動去除的最好方法。

3.5 待測物之接線

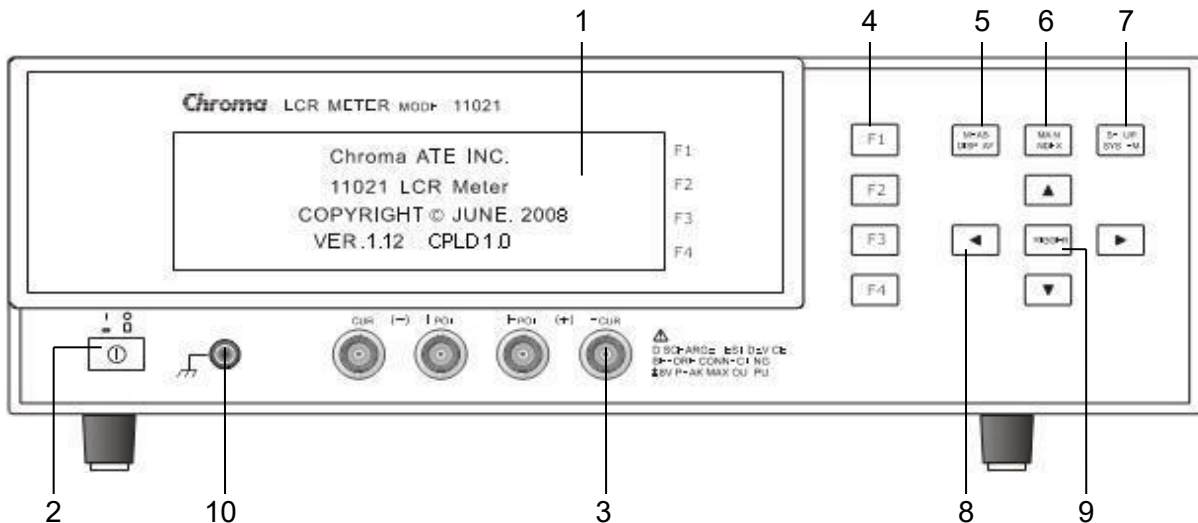
由於連接 11021/11021-L LCR 測試器至 D.U.T (待測物) 可經由標明 HCUR、HPOT、LPOT 及 LCUR 的 BNC 接頭連接，因此常須要外部測試設備。



提示 LCUR 及 LPOT 接頭連接至 D.U.T 的相同端，而 HCUR、及 HPOT 連接至另一端。

4. 面板說明

4.1 前面板說明



(1) 顯示器 (LCD Display)

本測試機所使用之顯示器為 40 X 4 字元模態 LCD，所有的量測值與設定值等等都能清楚的顯示。

(2) 電源開關

切換式電源開關。

(3) 不明待測物插座 (Unknown)

4 個獨立的 BNC 插座，可連接一外部測試裝置或導線以進行不明待測物之測量。

HCUR：電流驅動端子，高電位端。

HPOT：電位偵測端子，高電位端。

LPOT：電位偵測端子，低電位端。

LCUR：電流驅動端子，低電位端。

⚡ 注意 當待測物為有極性之元件時，測試時須注意“高電位端”應接於前面板標示為 (+) 之端子，而“低電位端”應接於前面板標示為 (-) 之端子。

⚠ 警告 測量有極性之元件時，請先放電以避免損壞主機。

(4) 選擇鍵

共有 4 個選擇鍵，其主要功能為配合 LCD 顯示器顯示時，某些功能須做選擇或是其他的控制選項。此時這些按鍵旁即會出現各種狀態顯示，再依所須要之狀態或功能按下顯示旁的選擇鍵即可。

(5) 測試功能畫面按鍵 (MEAS DISPLAY)

按下此鍵本測試機即處於零件之基本量測分析的功能畫面。在此畫面可直接改變各種測試參數及並立即讀出數值，例如：測試頻率、測試電壓、量測參數、測試速度及測試迴路（串聯或是並聯）等等。

(6) 主要功能選擇按鍵 (MAIN INDEX)

按下此鍵本測試機即處於主要量測功能選擇的畫面。在此畫面可直接選擇欲使用之測試功能。例如：待測物測試值結果分類功能、開路測試、短路測試、比較功能等。

(7) 系統參數設定按鍵 (SYSTEM SETUP)

按下此鍵本測試機即處於主要系統參數設定功能選擇的畫面。在此畫面可直接選擇改變各主要的系統參數，例如：本測試機的校正功能、記憶體管理、系統各顯示參數與量測參數等等功能之選擇與設定。（其中校正功能及記憶體管理需使用密碼方可進入設定。）

(8) 游標方向控制按鍵 (Cursor)

共有 [▲]、[▼]、[◀]、[▶] 4 個方向鍵。這些按鍵為配合顯示器於各種設定或是選擇畫面下，控制設定游標移動之方向與位置以利各參數之輸入，也可當成選擇鍵，如在檔位選擇時用 [◀]、[▶] 鍵改變檔位。同時也可用來改變數值，如在設定頻率或是電壓時使用 [▲]、[▼] 鍵都可達到所需之數值。

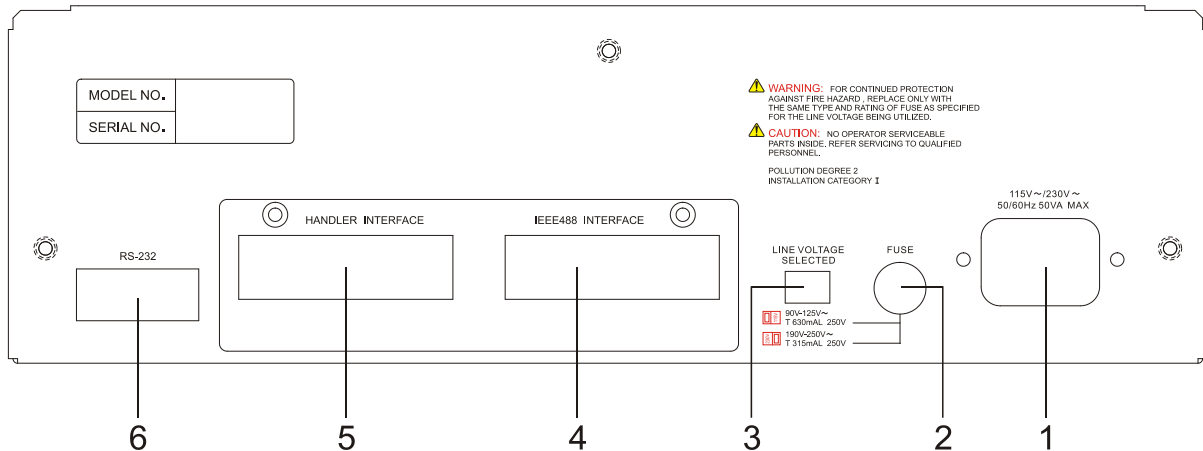
(9) 觸發按鍵 (Trigger)

觸發主機開始量測按鍵。當主機之量測狀態為手動觸發模態時，按下此鍵主機便進行一次量測動作。

(10) 隔離端子

此端子直接連接測試機之外殼。連接此端子至待測物的隔離處，以防止測試值受外界訊號干擾，而影響其準確性。

4.2 後面板說明



(1) 電源輸入端插座 (AC Line)

為符合國際電子技術委員會 (International Electromechanical Commission) 320 之 3 線插座。請用 Beeline SPH-386 或類似之適當的電源線 (附件 W12 010130)。

(2) 保險絲

630mA 或 315mA 慢溶保險絲以防止儀器在電源 90 ~ 125V 或 190 ~ 250V 時產生過電流。

(3) 電源電壓切換開關

切換電壓前，請先確定電源開關為關閉，再利用小的一字起子切換至與電源電壓吻合的位置。

(4) IEEE488 INTERFACE 插座

依據 IEEE488-1978 標準的輸入輸出接線；其功能有：完全遙控控制，輸出選擇結果，有或無控制器，且接受 IEEE-488 介面連接線。

(5) HANDLER INTERFACE 插座

元件操縱器。輸出為 GO/NG，及狀態等；輸入為"開始"信號。接受 Amphonol "Microribbon" 插頭 P/N 57-30240 或同等產品。

(6) RS232 INTERFACE 插座

依據 RS232 標準的輸入輸出接線；功能有：完全遙控控制，輸出選擇結果，有或無控制器，且接受 RS232 介面連接線。

4.3 設定操作說明

4.3.1 系統參數操作設定說明 (System Setup)

1. 打開主機之電源後顯示器上會先顯示出本公司名稱以及本測試機之型號，程式之版本，如下畫面：

Chroma ATE INC. 11021 LCR Meter COPYRIGHT © JUNE. 2008 VER.1.12 CPLD 1.0

註：在開機後任意時刻欲顯示此畫面可依序按下[System Setup]、[◀]鍵即可。

2. 約 1 秒後會出現開機自我測試畫面，隨即進入量測畫面，如下圖所示：

< MEAS. DISPLAY >	FREQ.: 1KHz	F1
Cp : 0.9999 nF	LEVEL: 1.00 V	F2
D : 0.0001	PARA.: Cp - D	F3
	NEXT PAGE 1/3	F4

3. 設定本測試機之系統參數定時，請在開機後按下 [System Setup] 鍵，即會進入如下畫面：

< SYSTEM SETUP >	CALIBRATION	F1 ← 按此鍵進入系統校正畫面。
	MEMORY MANAGE	F2 ← 按此鍵進入記憶體管理。
	SYSTEM CONFIG	F3 ← 按此鍵進入系統參數設定畫面。
		F4

4. 按下[F3] (即 SYSTEM CONFIG) 鍵即可進入系統參數設定畫面，如下圖：

< SYSTEM CONFIG >	OFF	F1
BEEPER: LOW	LOW	F2
KEY LOCK: OFF	HIGH	F3
SOUND MODE: FAIL		F4

5. 系統設定畫面共四頁，可按上、下鍵移動游標至另外一頁，第二頁內容如下：

< SYSTEM CONFIG >	PULSE	F1
ALARM MODE: PULSE	CONTINUOUS	F2
HANDLER MODE: CLEAR		F3
GPIB ADDRESS: 17		F4

第三頁內容如下：

< SYSTEM CONFIG >	INCREASE	F1
TRIGGER DELAY: 0000mS	DECREASE	F2
TRIGGER EDGE: FALLING	DIGIT	F3
LINE FREQUENCY: 60Hz		F4

第四頁內容如下：

< SYSTEM CONFIG >	INCREASE	F1
BAUD RATE: 19200	DECREASE	F2
0.25V Range Mode: 5*		F3
		F4

*：11021 為 0.25V Range Mode，11021-L 為 50mV Range Mode

6. 系統參數設定之說明如下：

BEEPER：

設定主機警告聲的大小，有靜音（OFF）、小聲（LOW）、大聲（HIGH）三種選項。出廠預設值為小聲（LOW）。

KEY LOCK：

按鍵鎖住功能，預設值為 OFF，當選擇 ON 後，再將畫面切到 MEASURE DISPLAY（量測畫面）或 BIN COUNT 及 COMPARE COUNT 畫面後，畫面右上方會出現<LOCK>字樣，即表示按鍵已被鎖住。若要解除此功能，則依序按下 [F1]、[F4]、[SYSTEM SETUP] 鍵後即可解除。

SOUND MODE：

FAIL：主機進行 BIN 或 COMPARE 量測時，判定結果為不良品時，發出警告聲。

PASS：主機進行 BIN 或 COMPARE 量測時，判定結果為良品時，發出警告聲。

出廠預設值為 FAIL。

ALARM MODE：

PULSE：主機於良品／不良品判斷時，警告聲設定為一短聲。

CONTINUOUS：主機於良品／不良品判斷時，警告聲設定為連續長聲。

出廠預設值為 PULSE。

HANDLER MODE：

CLEAR：使用 Handler 介面時，每次量測前，會先將上一次量測結果的輸出信號（PASS 或 FAIL）清除。

HOLD：使用 Handler 介面時，量測結果的輸出信號（PASS 或 FAIL）會維持到下次測試結果不同時轉態。

出廠預設值為 CLEAR。

GPIB ADDRESS：

設定 GPIB 介面位址。出廠預設值是 17，範圍為 01 ~ 30。

TRIGGER DELAY :

用來調整主機接到觸發信號後，需延遲多久才進行量測。其範圍為 0 ~ 9999mS，出廠預設值為 0mS，僅在 EXT TRIG MODE 有作用。

TRIGGER EDGE :

設定正、負緣觸發。有負緣觸發 (FALLING)、正緣觸發 (RISING) 二種模態，出廠預設值為負緣觸發。

LINE FREQUENCY :

設定電源 AC110V/220V 的頻率為 50Hz 或 60Hz，出廠預設值為 60Hz。
11021 可與 50Hz/60Hz 電源頻率同步，但 11021-L 僅能與 50Hz 電源頻率同步。

BAUD RATE :

設定值為 2400、4800、9600、19200、38400 五種，出廠預設值為 19200。

0.25V Range Mode (for 11021) / 50mV Range Mode (for 11021-L) :

0.25V (for 11021) / 50mV (11021-L) 時之測試檔為設定值為 3 或 5。出廠預設值為 5。
5 : 10/100/1k/10k/100k ohm 共五檔，3 : 10/1k/100k ohm 共三檔。

4.3.2 記憶體管理 (Memory Manage)

在 SYSTEM SETUP 下按 [F2] (即 MEMORY MANAGE) 後會出現如下畫面：

< SYSTEM SETUP >	CALIBRATION	F1 ← 檔位校正。
PASSWORD: █	MEMORY MANAGE	F2 ← 記憶體管理。
	SYSTEM CONFIG	F3 ← 系統設定。
		F4

須輸入正確密碼，即可進入記憶體管理。

4.4 操作使用說明

4.4.1 開路測試操作說明 (Open Correction)

1. 打開主機之電源顯示一切正常後，按 [MAIN INDEX] 鍵進入主功能畫面，此時畫面如下：

< MAIN INDEX >	BINNING	F1 ← 分類測試。
	COMPARE	F2 ← 上、下限比較測試。
	CORRECTION	F3 ← 歸零校正。
		F4

2. 當按下 [F3] 鍵出現如下畫面：

< CORRECTION > 	OPEN	F1 ← 開路歸零。
	SHORT	F2 ← 短路歸零。
		F3
		F4

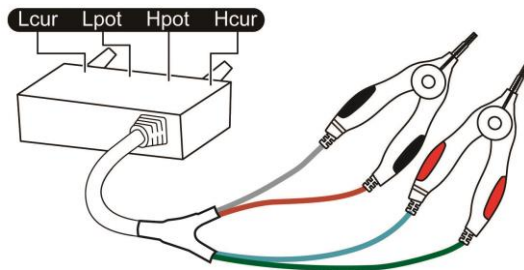
3. 當按下 [F1] 鍵後，畫面如下：

< CORRECTION OPEN > 	SINGLE	F1 ← 單點頻率。
	MULTI	F2 ← 全部頻率。
		F3
	ABORT	F4 ← 取消歸零校正，回上一頁。

4. 依需求選單點或全部頻率後出現如下畫面：

< CORRECTION OPEN > OPEN CIRCUIT TEST LEADS THEN PRESS TRIGGER. 		F1
		F2
		F3
	ABORT	F4 ← 取消歸零校正，回上一頁。

上圖所示告訴使用者，現要做測試線開路測試。請在準備好測試線後，按下[TRIGGER]鍵即開始開路歸零測試。在此之前，請用隨機所附的附件中之四端測試線附件，並使測試夾成開路現象，如下圖所示：



當開路測試錯誤時顯示器會顯示 [FAIL] 字樣，表示開路歸零測試動作有問題。請檢查測試線是否有斷線或是夾子接觸不良，檢修後再次執行開路歸零測試。

當開路歸零測試正確時顯示器會顯示[PASS]字樣，表示開路歸零測試測完成，按下[EXIT]即可離開，如下圖所示：

< CORRECTION OPEN > F : 10KHz Cp : 0.00 pF PASS Press 'EXIT' to exit.		F1
		F2
		F3
	EXIT	F4 ← 離開此畫面。

4.4.2 短路測試操作說明 (Short Correction)

1. 打開主機之電源顯示一切正常後，按 [MAIN INDEX] 鍵進入主功能畫面，此時畫面如下：

< MAIN INDEX >	BINNING	F1 ← 分類測試。
	COMPARE	F2 ← 上、下限比較測試。
	CORRECTION	F3 ← 歸零校正。
		F4

2. 當按下 [F3] 鍵出現如下畫面如下：

< CORRECTION >	OPEN	F1 ← 開路歸零。
	SHORT	F2 ← 短路歸零。
		F3
		F4

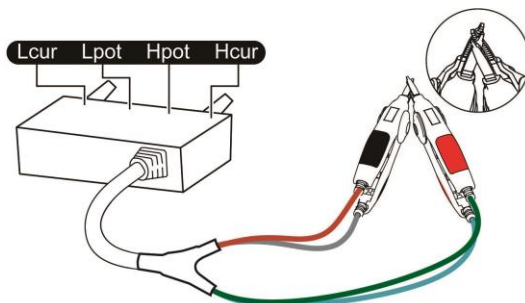
3. 當按下[F2] 鍵後，畫面如下：

< CORRECTION SHORT >	SINGLE	F1 ← 單點頻率。
	MULTI	F2 ← 全部頻率。
		F3
	ABORT	F4 ← 取消歸零校正，回上一頁。

4. 依需求選單點或全部頻率後出現如下畫面：

< CORRECTION SHORT > SHORT CIRCUIT TEST LEADS THEN PRESS TRIGGER.		F1
		F2
		F3
	ABORT	F4 ← 取消歸零校正，回上一頁。

上圖所示告訴使用者，現要做測試線短路歸零測試。請在準備好測試線後，按下 [TRIGGER] 鍵即開始測試。在此之前，請用隨機所附的附件中之四端測試線附件，並使測試夾成短路現象，如下圖所示：



當測試線如上圖所示接好後，注意連接處為 H_{CUR} 與 L_{CUR} 連接後，再 POT 與 CUR 連接，請按下 [Trig] 鍵進行短路測試。當短路歸零測試錯誤時顯示器會顯示 [FAIL] 字樣，表示短路歸零測試動作有問題。請檢查測試線是否有斷線或是夾子接觸不良，檢修後再次執行短路歸零測試。

當短路歸零測試正確時畫面會顯示 [PASS] 字樣，表示短路歸零測試完成，按下 [EXIT] 鍵即

可離開。如下圖所示：

< CORRECTION SHORT >	F1
F : 10KHz Rs : 0.001 -Ω	F2
PASS	F3
Press 'EXIT' to exit. EXIT	F4 ← 離開此畫面。

4.4.3 LCRZ 零件參數設定操作說明

1. 打開主機之電源顯示一切正常後，按[Measure Display] 鍵進入 LCRZ 零件參數分析測試。畫面如下：

< MEAS. DISPLAY >	FREQ.: 1KHz	F1 ← 測試頻率設定。
Cp : 0.9999 nF	LEVEL: 1.00 V	F2 ← 測試電壓設定。
D : 0.0001	PARA.: Cp - D	F3 ← 測試參數設定。
	NEXT PAGE 1/3	F4 ← 切換至第二頁。

< MEAS. DISPLAY >	RANGE: H 100KΩ	F1 ← 檔位設定。
Cp : 0.9999 nF	SPEED: FAST	F2 ← 量測速度設定。
D : 0.0001	TRIG.: INT.	F3 ← 觸發模式設定。
	NEXT PAGE 2/3	F4 ← 切換至第三頁。

< MEAS. DISPLAY >	BIN : OFF	F1 ← 分類測試設定。
Cp : 0.9999 nF	COMP.: OFF	F2 ← 上、下限比較測試設定。
D : 0.0001		F3
	NEXT PAGE 3/3	F4 ← 切換至第一頁。

2. 各參數設定如下說明：

FREQ.: 測試頻率設定。11021：共有 100Hz、120Hz、1KHz、10KHz 等四個頻率，11021-L：共有 1KHz、10KHz、40kHz、50kHz 等四個頻率。廠內預設值為 1KHz。可直接按 [F1] 鍵循序切換頻，或按 [▲]、[▼] 鍵選擇頻率。

LEVEL: 測試電壓設定。11021：有 0.25Vrms 及 1.0Vrms 二種固定電壓，11021-L：有 50mVrms 及 1.0Vrms 二種固定電壓，廠內預設值為 1.0V。直接按 [F2] 鍵或按 [▲]、[▼] 鍵切換。

PARA.: 測試參數設定。此參數共分三部份，第一部分是主參數，有 L、C、R、Z 四項；第二部分是串聯 (Series)、並聯 (Parallel) 模式，第三部分是副參數，有 Q、D、Rs、θ、Xs 五項。此三部分可按 [F3] 鍵或按 [◀]、[▶] 鍵移動游標位置，再按 [▲]、[▼] 鍵選擇所欲設定之參數。

RANGE: 檔位設定。A 表示 Auto (自動跳檔)，H 表示 Hold (手動固定檔位)。先按 [F1] 鍵或按 [◀]、[▶] 鍵移動游標位置，再按 [▲]、[▼] 鍵切換。檔位共分 100KΩ、10KΩ、1KΩ、100Ω、10Ω 五檔。在 0.25V (for 11021) / 50mV

(11021-L) Range Mode 選擇 3 時，檔位值有 100KΩ、1KΩ、10Ω 共 3 檔位。

SPEED: 量測速度設定。FAST 表示快速，MEDIUM 表示中速，SLOW 表示慢速，速度越慢穩定度越佳。直接按 [F2] 鍵或按 [▲]、[▼] 鍵切換量測速度。出廠預設值為 FAST（快速）。

TRIG.: 觸發模態。共有 Internal（連續觸發）、External（外部觸發）及 Manual（手動觸發）三種模態。直接按 [F3] 鍵或按 [▲]、[▼] 鍵切換。出廠預設值為 Internal。

BIN.: 分類測試設定。可按 [F1] 鍵切換 OFF/ON。若設為 ON 時，於量測畫面下會出現 BIN X 字樣。而其設定參數在 MAIN INDEX（主功能）畫面下的 BINNING。

COMP.: 上、下限比較測試設定。有 OFF、ON-VAL、ON-Δ、ON-Δ% 等四種。可按 [F2] 鍵或 [▲]、[▼] 鍵切換。而其設定參數在 MAIN INDEX（主功能）畫面下的 COMPARE。

參數設定完成後，按一下 [SYSTEM SETUP] 後才會將變更的設定值儲存。

4.4.4 分類設定操作說明（Binning）

1. 打開主機之電源，顯示一切正常後，按 [MAIN INDEX] 鍵進入主功能表。如下圖所示：

< MAIN INDEX >	BINNING	F1 ← 分類測試設定。
	COMPARE	F2 ← 上、下限比較測試設定。
	CORRECTION	F3 ← 歸零校正。
		F4

此時按下 [F1] 鍵即進入分類測試畫面，如下圖所示：

< BINNING >	SETTING	F1 ← 條件設定。
	COUNT	F2 ← 計數器。
		F3
		F4

按 [F1] 鍵進入設定值畫面，如下圖所示：

< BIN SETTING >	Zs-θ	INCREASE	F1 ← 游標所在的數字上調。
	PRI_NOMINAL: 0000.0000 -Ω	DECREASE	F2 ← 游標所在的數字下調。
	SEC_HI_LIMIT: 0.0000 -°	DIGIT	F3 ← 游標右移。
	SEC_LO_LIMIT: 0.0000 -°		F4

假設要將 PRI_NOMINAL 設定成 10KΩ，SEC_HI_LIMIT 設定成 +0.5°，SEC_LO_LIMIT 設定成 -0.5°，請依照下列方式操作：

- (1) 按[▲]、[▼]鍵移動游標至 PRI_NOMINAL 設定值，再按 [F3] 鍵或按 [◀]、[▶] 鍵移動游標至十位數，接著按 [F1] 鍵將數字調整為 1。再按 [F3] 鍵或按 [◀]、[▶] 鍵移動游標至(-)處，按 [F1] 鍵將單位設為 K。
- (2) 按 [▼] 鍵將游標移至 SEC_HI_LIMIT 之設定值上，此時游標會停留在 + 號，接著按 [F3] 鍵或按 [◀]、[▶] 鍵移動游標至小數點以下第一位，再按 [F1] 鍵（數字上調），調整數字為 5。
- (3) 完成上一項設定之後，按下[▼]鍵，游標將會移到下一設定項目 SEC_LO_LIMIT，按一下 [F1] 鍵，設定為負號 (-)，接著按 [F3] 鍵或按 [◀]、[▶] 鍵，將游標移至小數點以下第一位，再按 [F1] 鍵（數字上調），調整數字為 5。
- (4) 此時設定完成後畫面應該如下圖一樣。

< BIN SETTING >	Zs-0	INCREASE	F1
PRI_NOMINAL: 10.000	KΩ	DECREASE	F2
SEC_HI_LIMIT : 0.500	-°	DIGIT	F3
SEC_LO_LIMIT : -0000.500	-°		F4

PRI_NOMINAL 表示主參數的標示值，設定範圍為 0000.0000p~ 9999.9999G。

SEC_HI_LIMIT 表示副參數的比較上限值，設定範圍為 -999.9999G~ +999.9999G。

SEC_LO_LIMIT 表示副參數的比較下限值，設定範圍為 -999.9999G~ +999.9999G。

完成上述的主參數及副參數上、下限設定值之後，按下 [▼] 鍵後將出現 BIN 的設定畫面（如下圖），操作同 (1) ~ (3)。若 BIN 的上、下限設定為對稱值，如 ±0.1%，則只要將 H 的設定值設為+0.1%，按下 [TRIGGER] 鍵後，L 的設定值將自動設為-0.1%，若 BIN 的上、下限設定值沒有對稱，則先設定 H 之後，再設定 L 即可。

< BIN SETTING >	Zs-0	INCREASE	F1
1.H: +0000.10 % L: -0.10 %		DECREASE	F2
2.H: +0.20 % L: -0.20 %		DIGIT	F3
3.H: +0.30 % L: -0.30 %			F4

< BIN SETTING >	Zs-0	INCREASE	F1
4.H: +0000.40 % L: -0.40 %		DECREASE	F2
5.H: +0.50 % L: -0.50 %		DIGIT	F3
6.H: +0.60 % L: -0.60 %			F4

< BIN SETTING >	Zs-0	INCREASE	F1
7.H: +0000.70 % L: -0.70 %		DECREASE	F2
8.H: +0.80 % L: -0.80 %		DIGIT	F3
			F4

2. 將所有設定完成後，按一下 [MAIN INDEX] 鍵，再按 [F2] 鍵（COUNT），即進入分類測試畫面，如下圖所示：

0: 0	4: 0	RESET	F1
1: 32857	5: 0	8: 0	F2
2: 1128	6: 0	X: 0	F3
3: 253	7: 0	T: 34238	F4

BIN 0 計數器在統計測值副參數超出上、下限設定值的數量。

BIN 1 計數器以此例說明，在統計測值副參數未超出上、下限設定值，且主參數在 $\pm 0.1\%$ 範圍內的數量。其餘 BIN 2~8 依此類推。

X 計數器在統計測值副參數未超出上、下限設定值，但主參數超出所有 BIN 1~8 的設定範圍的數量。

T 計數器則是所有測試的數量。

RESET：按一下 [F1] 鍵會將所有計數器清除。

BIN1~BIN8 之 H/L 設定參數範圍 $-9999.99\% \sim +9999.99\%$ 。

離開 BIN SETTING 畫面時，檢查 HI 及 LO 設定參數是否合理，若 $HI < LO$ 時，則自動對調 HI 及 LO 設定值。

4.4.5 比較設定操作說明 (COMPARE)

1. 打開主機之電源顯示一切正常後，按 [MAIN INDEX] 鍵進入主功能表。如下圖所示：

< MAIN INDEX >	BINNING	F1 ← 分類測試設定。
	COMPARE	F2 ← 上、下限比較測試設定。
	CORRECTION	F3 ← 歸零校正。
		F4

2. 此時按下 [F2] 鍵後畫面如下圖所示：

< COMPARE >	SETTING	F1 ← 條件設定。
	COUNT	F2 ← 計數器。
		F3
		F4

3. 按下 [F1] 鍵進入設定畫面，如下圖所示：

< COMP. SETTING >	Cs-D	INCREASE	F1 ← 游標所在的數字上調。
PRI_NOMINAL :	+000.0000-F	DECREASE	F2 ← 游標所在的數字下調。
PRI_HI_LIMIT :	0.0000 -F	DIGIT	F3 ← 游標右移。
PRI_LO_LIMIT :	0.0000 -F	VALUE	F4 ← 主參數上下限格式選項。

PRI_NOMINAL：待測物主參數標示值，設定範圍為 $0000.0000p \sim 9999.9999G$ 。

PRI_HI_LIMIT：主參數上限設定值。

PRI_LO_LIMIT：主參數下限設定值。
 SEC_HI_LIMIT：副參數上限設定值。
 SEC_LO_LIMIT：副參數下限設定值。

按鍵 [F4] 可選擇主參數上下限格式為數值 (VALUE) 或百分比 (PERCENT)，數值格式 (VALUE) 之設定範圍為 -999.9999G~+999.9999G，百分比格式 (PERCENT) 之設定範圍為 -9999.99%~+9999.99%；副參數則固定格式為數值 (VALUE)，設定範圍為 -999.9999G~+999.9999G。

離開 COMP SETTING 畫面時，檢查 HI 及 LO 設定參數是否合理，若 HI < LO 時，則自動對調 HI 及 LO 設定值。

- 設定操作請參考 4.4.4 節分類設定操作說明。設定完成後，按一下 [MAIN INDEX] 鍵回到上一個畫面 (如上圖)，接著按 [F2] 鍵 (COUNT) 即開始進行測試。測試畫面如下：

PRIMARY	SECONDARY	RESET	F1
GO: 44	GO: 0		F2
HI: 64	HI: 131	TOTAL:	F3
LO: 23	LO: 0	131	F4

5. GPIB 介面命令說明

5.1 概說

透過 IEEE-488.2 介面可以遙控模態操縱 11021/11021-L 或做數據轉移等功能。本章旨在於提供 11021/11021-L 介面匯流排 (GPIB) 命令的說明，以方便使用者撰寫程式控制 11021/11021-L，做測試數據的處理。

5.2 IEEE-488 介面規格

5.2.1 IEEE-488 介面功能

Code	意 義
SH1	有送信交握功能
AH1	有收信交握功能
T6	基本發話器功能
	串接查詢功能
	以 MLA 解除發話器功能
	無 TALK ONLY 功能
L4	基本收話器功能
	以 MTA 解除收話器功能
SR0	無裝置要求從控制器之服務
RL1	Remote/Local 切換功能
PP0	無並列查詢功能
DC0	無裝置清除功能
DT0	無裝置觸發功能
C0	無控制器功能

5.2.2 資料傳輸使用碼

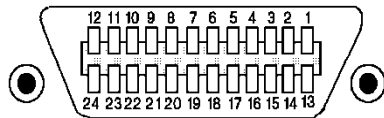
以美國資訊交換標準碼 ISO (ASCII) 碼作為數據傳輸。

5.2.3 發話/收話功能 (TALK/LISTEN)

"TALK/LISTEN" 表示可完全程式化並適合使用在具有控制器或電腦之系統中處理數據流程。

5.2.4 IEEE-488 介面接頭

- 接頭之接腳配置如下圖所示：



1 DIO1	13 DIO5
2 DIO2	14 DIO6
3 DIO3	15 DIO7
4 DIO4	16 DIO8
5 EOI	17 REN
6 DAV	18 GND
7 NRFD	19 GND
8 NDAC	20 GND
9 IFC	21 GND
10 SRQ	22 GND
11 ATN	23 GND
12 SHIELD	24 GND

- 邊側插座：
DDK 57 LE-20240 或同等級產品。
- 線側插座：
DDK 57-10240 或同等級產品。

5.2.5 IEEE-488 介面埠之信號線

- 介面由數據埠、交握式埠及控制埠組成，如下表所列：

埠 別	埠 信 號 線	說 明
數據埠	DIO1 (數據輸出入 1)	除作數據輸入外，也被用為介面及設施訊息之輸入/輸出。
	DIO2 (數據輸出入 2)	
	DIO3 (數據輸出入 3)	
	DIO4 (數據輸出入 4)	
	DIO5 (數據輸出入 5)	
	DIO6 (數據輸出入 6)	
	DIO7 (數據輸出入 7)	
	DIO8 (數據輸出入 8)	
交握式埠	DAV (數據有效)	指示在數據埠之數據有效。
	NRFD (數據未準備好)	指示收話器這方已準備接收。
	NDAC (數據未被接收)	指示收話器這方已完成數據接收。
控制埠	ATN (注意)	指示數據埠帶有數據或介面或設施訊息之信號。
	REN (允許遙控)	作遙控及本地控制模態開關用。
	IFC (清除介面)	用來重置介面。
	SRQ (服務請求)	由發話器這方送出信號以呼叫控制器。
	EOI (辨認結束)	指示數據終了。

5.2.6 介面訊息反應

介 面 訊 息	反 應
GTL (至本地)	<ul style="list-style-type: none"> ● 只有被定址之設備接受此命令而被設定為本地模態。 ● 取消遙控模態，使前面板開關有效。

5.2.7 埠驅動器

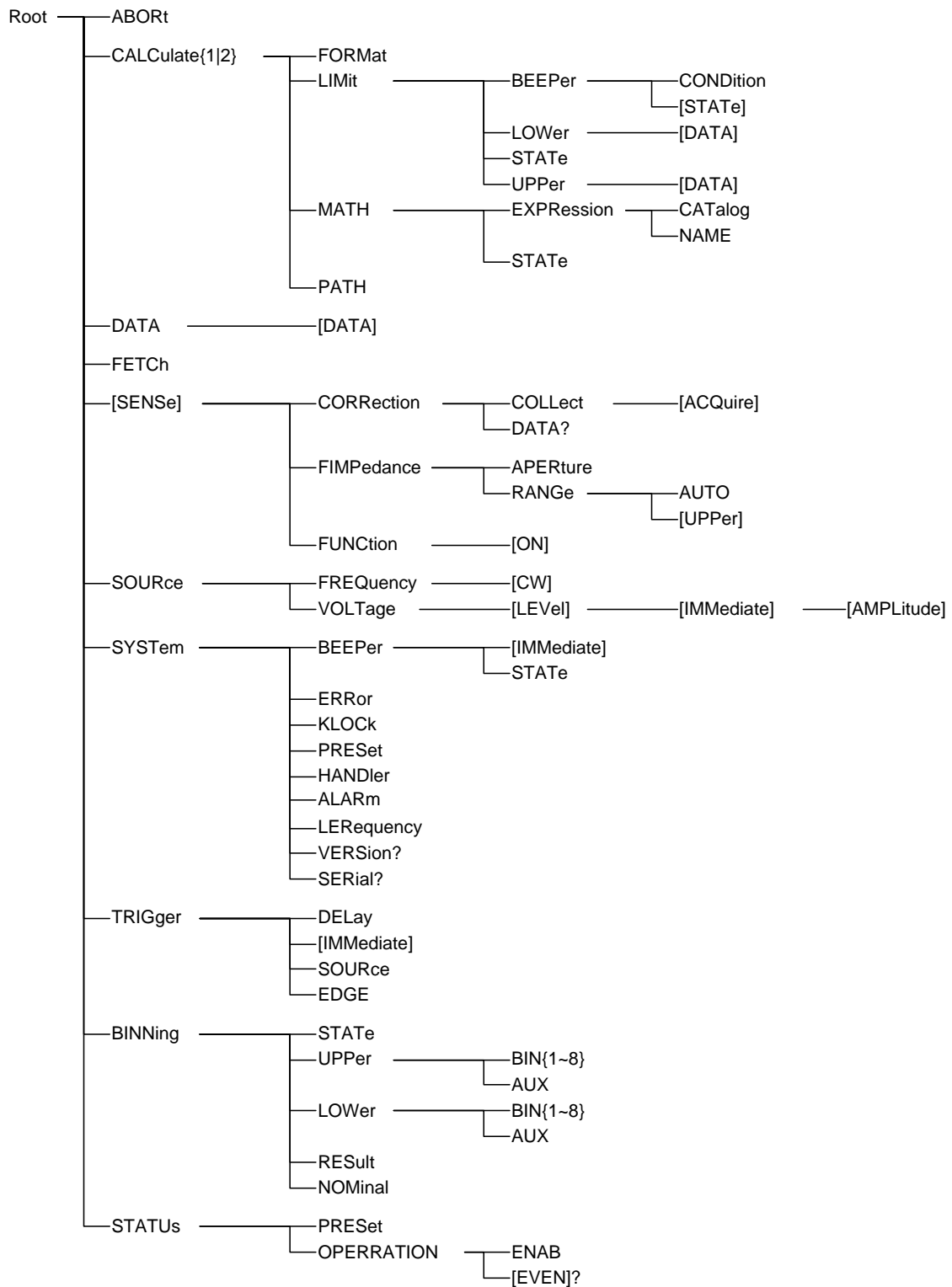
埠驅動器規格列於下表：

DIO1-8 SRQ NRFD NDAC	開集極
EOI REN DAV IFC ATN	三態

5.3 GPIB 命令說明

5.3.1 命令結構

GPIB 命令具有階層式之樹狀結構。11021/11021-L 所有 GPIB 相關命令可由下圖完全窺視。



樹狀結構的命令最頂端為根（Root），從命令的最高層至最底層共分成六層，若要到達某一層的命令時，必須依循特定的（單一的）路徑才可到達。例：

:CALCulate1:MATH:EXPReSSion:NAME

如此才能正確指到 NAME 命令。

再者，如果同時將發送（例：NAME 及 CATalog）二個命令時，可以下列方式使得命令更為簡單明瞭。

```
:CALCulate1:MATH:EXPRession:NAME;CATalog
```

其所代表的意義與下二列命令相同，是不是更為簡潔呢？

```
:CALCulate1:MATH:EXPRession:NAME
:CALCulate1:MATH:EXPRession:CATalog
```

在層與層之間的命令需以冒號（:）隔開，而每一列訊息的第一個冒號均指到根（Root）。另外值得注意的是，在同一列訊息內的二個命令需以分號（;）隔開。例：

```
:CALCulate1:MATH:EXPRession:NAME;;SOURce:FREQuncy:CW
```

其所代表的意義與下二列訊息相同：

```
:CALCulate1:MATH:EXPRession:NAME
:SOURce:FREQuncy:CW
```

於分號後的第一個冒號是指到根（Root）。若命令為可設定及查詢時，要設定只需於命令後，加上參數。若需查詢，只需於命令後加上“?”即可。

如設定頻率為 1KHz，則下達:SOURce:FREQuncy [:CW] 1KHz ;如需查詢，則下達 :SOURce:FREQuncy [:CW]? 另外命令中小寫部及 [] 部份表可省略。例如：

```
:SOURce:FREQuncy [:CW]; 亦可寫成
:SOUR:FREQ;
```

5.3.2 命令語法

(1) 共同命令語法

於 11021/11021-L 之 GPIB 命令共分成一般命令（上一章節所列）及共同命令，一般命令具有層級式之樹狀結構，而共同命令是不具有這樣的結構，無論於那個層級下皆可直接以右列格式發送：***RST**

(2) 字母不分大小寫。

(3) 每個命令裡的第一個參數之前必須要有一個星號"*"字元。

(4) 結束字元

結束字元有三種：[CARRIAGE RETURN] (0Dh)、[NEW LINE] (0Ah) 及 [CARRIAGE RETURN] (0Dh) + [NEW LINE] (0Ah)。

5.3.3 共同命令

(1) *CLS

清除暫存器。

(2) *ESE <enable value>

啟動標準事件啟動暫存器中的位元。而指定位元會反應在狀態位元組上。

- (3) *ESE?
查詢標準事件啟動暫存器。11021/11021-L 會傳回一個十進位數值，表示啟動暫存器中位元設定的二進數位。
- (4) *ESR?
查詢標準事件暫存器。11021/11021-L 會傳回一個十進位數值，表示標準事件暫存器的二進數位。
- (5) *IDN?
查詢四個欄位的辨識字串（由逗點隔開）。
- (6) *OPC
告知 11021/11021-L 在完成所有操作時，設定標準事件暫存器執行完畢位元（位元 0）。
- (7) *RST
設定 11021/11021-L 回到出廠時的預設狀態，但不變更按鍵鎖住的設定狀態。
- (8) *SRE
啟動狀態位元組啟動暫存器中的位元。
- (9) *SRE?
查詢狀態位元組啟動暫存器內容。11021/11021-L 會傳回一個十進位數值，表示標準事件暫存器的二進數位。
- (10) *STB?
查詢狀態位元組暫存器的內容。
- (11) *TRG
在匯流排/手動觸發模式，使用 *TRG 命令以觸發 11021/11021-L，量測結束後，會自動送出資料於暫存器。
- (12) *TST?
執行自我測試，並傳回錯誤總合值的測試結果。如果沒有錯誤則傳回 ψ 。

OPEN/SHORT DATA	1
EEPROM CHECK	2
GPIB & HANDLER	4
CALIBRATION DATA	8

5.3.4 命令說明

ABORt 命令

- (1) 命 令：ABORt
參 數：無
傳回值：無
功 能：此指令無作用。

BINNING 命令集

- (1) 命 令：BINNING:UPPer:BIN{1~8}
參 數：{?}, <number>
傳回值：上限值，格式為 <NR3 >
功 能：設定各 BIN 之上限值，其數值為 -9999.99~+9999.99。如設定 BIN2 為 +99.89%，則下達 BINNING:UPPer:BIN2 +99.89；則查詢時，下達 BINNING:UPPer:BIN2?
設定語法：BINN:UPP:BIN1 99.99
查詢語法：BINN:UPP:BIN1?

- 回傳資料：9.999000e+01
- (2) 命令：BINNING:UPPer:AUX
 參數：次參數之上限值
 傳回值：次參數之上限值，格式為 < NR3 >
 功能：設定 BINNING 中之 AUX-HI 值，即為量測次參數之上限值（-9.9999E11~+9.9999E11）。
- 設定語法：BINN:UPP:AUX 999.9999E9
 查詢語法：BINN:UPP:AUX?
 回傳資料：9.9999990E11
- (3) 命令：BINNING:LOWer:BIN{1~8}
 參數：{?|,<number>（NR2 模式）
 傳回值：{各 BIN 之下限值}
 功能：設定各 BIN 之下限值，其數值為-9999.99~+9999.99。
- 設定語法：BINN:LOW:BIN1 -99.99
 查詢語法：BINN:LOW?BIN1?
 回傳資料：-9.999000e+01
- (4) 命令：BINNING:LOWer:AUX
 參數：次參數之下限值（NR3）}
 傳回值：{次參數之下限值（NR3）}
 功能：設定 BINNING 中 AUX-LO 值，即量測次參數之下限值（-9.9999E11~+9.9999E11）。
- 設定語法：BINN:LOW:AUX -999.9999E9
 查詢語法：BINN:LOW:AUX?
 回傳資料：-9.9999990E11
- (5) 命令：BINNING:NOMinal
 參數：主參數之中心值
 傳回值：主參數之中心值（NR3）
 功能：設定 BINNING 中 NOMINAL 值，即量測主參數之中心值（0.0000E-16~+9.9999E12）。
- 設定語法：BINN:NOM 0.9999E+9 設定中心值為 0000.9999G
 查詢語法：BINN:NOM?
 回傳資料：9.9990000E8
- (6) 命令：BINNING:STATe
 參數：{ON (1) | OFF (0)}
 傳回值：{1 | 0}
 功能：設定 BINNING 是否開啟。
- 設定語法：BINN:STAT ON
 查詢語法：BINN:STAT?
 回傳資料：1
- (7) 命令：BINNING:RESult?
 參數：無
 傳回值：{BINNING 之結果 (0~9)}

功 能： 查詢 BINNING 之結果。若 BINNING 為 OFF 或排序結果為 0 時，輸出 0。若
排序結果為 OUT 時，輸出 9。

查詢語法：BINN:RES?

回傳資料：1

CALCulate 命令集

(1) 命 令： CALCulate1:FORMat

參 數： {REAL|MLINear|CP|CS|LP|LS|ZS|RS|RP}

傳回值： {Rp|Zs|Cp|Cs|Lp|Ls|Zs|Rs|Rp}

功 能： 設定或查詢目前的量測主參數。

說 明： REAL 阻抗的實數部
MLINear 阻抗的絕對值
CP 等效並聯電容
CS 等效串聯電容
LP 等效並聯電感
LS 等效串聯電感
ZS 等效串聯阻抗
RS 等效串聯電阻
RP 等效並聯電阻

設定語法：CALC1:FORM REAL

查詢語法：CALC1:FORM?

回傳資料：Rp (Rs)

PS：依照[SENSE]:FUNCTION[:ON] 命令設定狀態回傳 Rp 或 Rs

(2) 命 令： CALCulate2:FORMat

參 數： {IMAGinary|PHASe|D|Q|REAL|RS|XS}

傳回值： {Xs|PHAS|D|Q|Rs|RS|Xs}

功 能： 設定或查詢目前的量測次參數。

說 明： IMAGinary 阻抗的虛數部
PHASe 相位
D 消耗因素
Q 品質因素
REAL 阻抗的實數部
RS 等效串聯電阻
XS 虛數部的串聯等效值

設定語法：CALC2:FORM Q

查詢語法：CALC2:FORM?

回傳資料：Q

(3) 命 令： CALCulate{1|2}:LIMit:BEEP:CONDition

參 數： {FAIL|PASS}

傳回值： {FAIL|PASS}

功 能： 蜂鳴器輸出的定義。

說 明： FAIL 當比較結果是 FAIL 時蜂鳴器動作。
PASS 當比較結果是 PASS 時蜂鳴器動作。

設定語法：CALC1:LIM:BEEP:COND FAIL

查詢語法：CALC1:LIM:BEEP:COND?

回傳資料：FAIL

- (4) 命令： CALCulate{1|2}:LIMit:BEEPer[:STATe]
 參數： {ON (1) |OFF (0) }
 傳回值： {1|0}
 功能： 設定或查詢蜂鳴器是否動作。
 說明： ON (1) 啟動蜂鳴器。
 OFF (0) 關閉蜂鳴器。
 設定語法： CALC1:LIM:BEEP OFF
 查詢語法： CALC1:LIM:BEEP?
 回傳資料： 0
- (5) 命令： CALCulate{1|2}:LIMit:LOWer[:DATA]
 參數： { 下限值□MAXimum□MINimum }
 傳回值： 下限值，格式為 < NR3 >
 功能： 設定或查詢下限值。
 說明： (DEV) 數值表示為，上限值必須介於 (-9.9999E11~+9.9999E11)，可直接下達 MAXimum (999.9999G) 或 MINimum (-999.9999G)。
 (PCNT) 數值表示為 (祇適用於 CALCulate1 參數)，上限值必須介於 -9999.99~+9999.99，可直接下達 MAXimum (9999.99) 或 MINimum (-9999.99)。
 設定語法： CALC1:LIM:LOW -999.9999E-12
 查詢語法： CALC1:LIM:LOW?
 回傳資料： -9.9999990E-10
- (6) 命令： CALCulate{1|2}:LIMit:STATe
 參數： {ON (1) |OFF (0) }
 傳回值： {1|0}
 功能： 設定或查詢比較功能是否動作。
 說明： ON (1) 啟動比較功能。
 OFF (0) 關閉比較功能。
 設定語法： CALC1:LIM:STAT ON
 查詢語法： CALC1:LIM:STAT?
 回傳資料： 1
- (7) 命令： CALCulate{1|2}:LIMit:UPPer[:DATA]
 參數： { 上限值□MAXimum□MINimum }
 傳回值： 上限值，格式為 < NR3 >
 功能： 設定或查詢上限值。
 說明： (DEV) 數值表示為，上限值必須介於 -9.999E11~9.999E11，可直接下達 MAXimum (999.9999G) 或 MINimum (-999.9999G)。
 (PCNT) 數值表示為 (祇適用於 CALCulate1 參數)，上限值必須介於 +9999.99 ~ -9999.99，可直接下達 MAXimum (9999.99) 或 MINimum (-9999.99)。
 設定語法： CALC1:LIM:UPP 999.9999E-12
 查詢語法： CALC1:LIM:UPP?
 回傳資料： 9.9999990E-10

- (8) 命令：CALCulate{1|2}:MATH:EXPRession:CATalog?
參數：無
傳回值：偏差的絕對值 (DEV) 或百分比 (PCNT)。
功能：傳回可與 CALCulate{1|2}:MATH:EXPRession:NAME 命令搭配使用的參數。
查詢語法：CALC1:MATH:EXPR:CAT?
回傳資料：DEV,PCNT
- (9) 命令：CALCulate{1|2}:MATH:EXPRession:NAME
參數：{DEV|PCNT}
傳回值：{DEV|PCNT}
功能：設定或查詢數值的表示方式。
設定語法：CALC1:MATH:EXPR:NAME DEV
查詢語法：CALC1:MATH:EXPR:NAME?
回傳資料：DEV
- (10) 命令：CALCulate{1|2}:MATH:STATe
參數：{ON (1) |OFF (0) }
傳回值：{1|0}
功能：設定或查詢 CALCulate{1|2}:MATH:EXPRession:NAME 定義的運算處理是否動作。
說明：ON (1) 運算處理動作。
OFF (0) 運算處理不動作。
設定語法：CALC1:MATH:STAT ON
查詢語法：CALC1:MATH:STAT?
回傳資料：1
- (11) 命令：CALCulate{1|2}:PATH?
參數：無
傳回值：FORM、MATH、LIM
功能：依照執行 CALCulate 子系統的順序傳回 CALCulate 子系統。
查詢語法：CALC1:PATH?
回傳資料：FORM,MATH,LIM

DATA 命令集

- (1) 命令：DATA[:DATA]
參數：{COMPARE 主參數之中心值 (參考值) (NR3) }
傳回值：主參數之 COMPARE 之中心值 (NR3)
功能：設定或查詢主參數在 COMPARE 模式中之中心值。如設定主參數之中心值為 100 時，則下達 DATA:[DATA] 100
設定語法：DATA 0.0009E-12
查詢語法：DATA?
回傳資料：9.0000000E-16

FETCh?命令

- (1) 命令： FETCh?
 參數： 無
 傳回值： <STATE>、<DAT1>、<DAT2>、<CMP1>、<CMP2>
 功能： 取得的量測結果。
 說明：

<STATE>	量測狀態
0	正常
1	過載（選檔錯誤）
2	待測物沒有接觸
<DAT1>	主參數測值
<DAT2>	次參數測值

若比較器開啟時，才會有下列的輸出

<CMP1>	主參數的比較結果
<CMP2>	次參數的比較結果
0	無次參數
1	測值在範圍內
2	測值過高
4	測值過低
8	待測物沒有接觸

若 BINNING 開啟時，才有下列輸出

<BIN>	排序結果
0	次參數 Fail
1~8	主次參數 Pass
9	主參數 Fail

查詢語法：FETC?

回傳資料：0,1.314969e+00,1.176097e+02,2

PS：<STATE>:0;<DAT1>:1.314969e+00;<DAT2>:1.176097e+02;<BIN>:2

[:SENSe]命令集

- (1) 命令： [:SENSe]:CORRection:COLLect[:ACQuire]
 參數： {STANdard1|STANdard2}
 傳回值： 無
 功能： 執行 OPEN、SHORT 修正程序。
 說明： STANdard1：執行 OPEN 修正程序。
 STANdard2：執行 SHORT 修正程序。
 設定語法：CORR:COLL STAN1

- (2) 命令： [:SENSe]:CORRection:DATA?
 參數： {STANdard1| STANdard2}
 傳回值： 二筆修正數值，格式為 < NR3 >
 功能： 查詢修正資值。
 STANdard 1 為 OPEN 之修正值，即為 G、B
 STANdard 2 為 SHORT 之修正值，即為 R、X

查詢語法：CORR:DATA? STAN1

回傳資料：1.451959e-11,5.616254e-09

- (3) 命令：[:SENSe]:FIMPedance:APERture
 參數：FAST、MEDIUm、SLOW
 傳回值：FAST、MEDIUM、SLOW
 功能：用來設定或查詢量測速度。
 設定語法：FIMP:APER MED
 查詢語法：FIMP:APER?
 回傳資料：MEDIUM
- (4) 命令：[:SENSe]:FIMPedance:RANGe:AUTO
 參數：{ON (1) |OFF (0)}
 傳回值：{1|0}
 功能：設定或查詢是否開啟自動檔位選擇模式。
 設定語法：FIMP:RANG:AUTO ON 設定自動換檔模式
 查詢語法：FIMP:RANG:AUTO?
 回傳資料：1
- (5) 命令：[:SENSe]:FIMPedance:RANGe[:UPPer]
 參數：{量測檔位值|UP|DOWN}
 單位：定義為 OHM
 傳回值：{量測檔位值}，格式為 < NR3 >
 功能：設定或查詢量測檔位。
 說明：UP 移至上一檔位
 DOWN 移至下一檔位
 檔位值有 100K、10K、1K、100、10 ohm 共 5 檔。在 0.25V (for 11021) /
 50mV (11021-L) Range Mode 選擇 3 時，檔位值有 100K、1K、10 ohm 共 3
 檔位。
 設定語法：FIMP:RANG:UPP 1e3 設定 1K 檔位
 查詢語法：FIMP:RANG:UPP?
 回傳資料：1.000000e+03
- (6) 命令：[:SENSe]:FUNcTION[:ON]
 參數：{FIMPedance|FADMittance}
 傳回值：{FIMP|FADM}
 說明：FIMPedance 為等效串聯模式
 FADMittance 為等效並聯模式
 功能：設定或查詢電路量測並效模式。
 設定語法：FUNC FIMP 設定等效串聯模式
 查詢語法：FUNC?
 回傳資料：FIMP

SOURce 命令集

- (1) 命令：SOURce:FREQuency[:CW]
 參數：測試頻率 11021：{1.0E+2|1.2E+2|1.0E+3|1.0E+4};
 11021-L：{1.0E+3|1.0E+4|4.0E+4|5.0E+4}
 單位：定義為 HZ
 傳回值：測試頻率，格式為 < NR3 >
 功能：設定或查詢目前的測試頻率。

說明： 11021：測試頻率有 100Hz、120Hz、1KHz、10KHz。
 11021-L：測試頻率有 1KHz、10KHz、40kHz、50kHz。
 設定語法：SOUR:FREQ 1.0e3 設定 1KHz 測試頻率
 查詢語法：SOUR:FREQ?
 回傳資料：1.000000e+03

- (2) 命令： SOURce:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]
 參數： 測試電壓 11021:{0.25|1.0}; 11021-L:{0.05|1.0}
 傳回值： 測試電壓，格式為 < NR2 >
 功能： 設定或查詢目前的測試電壓。
 說明： 測試電壓有 11021: 0.25Vrms、1V rms，11021-L: 50mVrms、1V rms。
 設定語法：SOUR:VOLT 0.05 設定 50mVrms 測試電壓
 查詢語法：SOUR:VOLT?
 回傳資料：0.05

SYSTEM 命令集

- (1) 命令： SYSTem:BEEPer[:IMMediate]
 參數： 無
 傳回值： 無
 功能： 使蜂鳴器立即發出嗶聲。
 設定語法：SYST:BEEP
- (2) 命令： SYSTem:BEEPer:STATe
 參數： { OFF (0) | LOW (1) | HIGH (2) }
 傳回值： { 0|1|2 }
 功能： 設定或查詢蜂鳴器是否開啟。
 OFF (0) - 關閉蜂鳴器
 LOW (1) - 啟動蜂鳴器 (小聲)
 HIGH (2) - 啟動蜂鳴器 (大聲)
 設定語法：SYST:BEEP:STAT LOW
 查詢語法：SYST:BEEP:STAT?
 回傳資料：1
- (3) 命令： SYSTem:ERRor?
 參數： 無
 傳回值： 傳回錯誤佇列中的錯誤訊息。
 查詢語法：SYST:ERR?
 回傳資料：0,"No error"
- (4) 命令： SYSTem:KLOCK
 參數： { ON (1) | OFF (0) }
 傳回值： { 1|0 }
 功能： 設定或查詢 11021/11021-L 按鍵是否鎖住。
 設定語法：SYST:KLOC ON
 查詢語法：SYST:KLOC?
 回傳資料：1

- (5) 命 令： SYSTem:LFRequency
參 數： { 50 | 60 }
傳回值： { 50 | 60 }
功 能： 設定或查詢 LINE frequency。
設定語法： SYST:LFR 60
查詢語法： SYST:LFR?
回傳資料： 60
- (6) 命 令： SYSTem:PRESet
參 數： 無
傳回值： 無
功 能： 設定 11021/11021-L 回到出廠時的預設狀態，但不變更按鍵鎖住的設定狀態。
設定語法： SYST:PRE
- (7) 命 令： SYSTem:VERSion?
參 數： 無
傳回值： 11021/11021-L SCPI 版本對應值回應為 Y.V，其中 Y 為年代，V 為版本。
查詢語法： SYST:VERS?
回傳資料： 1999.0
- (8) 命 令： SYSTem:ALARm
參 數： {PULSe | CONTInuous}
傳回值： {PULSE | CONTINUOUS}
功 能： 選擇蜂鳴器動作聲音為 PULSE（脈波）或 CONTINUOUS（連續），用於 BIN SORTING 及 COMPARE 時。
設定語法： SYST:ALAR PULS
查詢語法： SYST:ALAR?
回傳資料： PULSE
- (9) 命 令： SYSTem:HANDler
參 數： {CLEAr | HOLD}
傳回值： {CLEAR | HOLD}
功 能： 選擇 HANDLER MODE，請參照 4.3.1。
設定語法： SYST:HAND CLEA
查詢語法： SYST:HAND?
回傳資料： CLEAR
- (10) 命 令： SYSTem:SERial?
參 數： 無
傳回值： 回傳單機出廠序號
查詢語法： SYST:SER?
回傳資料： 911021000001
- (11) 命 令： SYSTem:AREPort
參 數： {ON (1) |OFF (0) }
傳回值： {1|0}
功 能： 設定或查詢 11021/11021-L 量測值自動回傳功能 ON 或 OFF
設定語法： SYST:AREP ON

查詢語法：SYST:AREP?

回傳資料：1

TRIGger 命令集

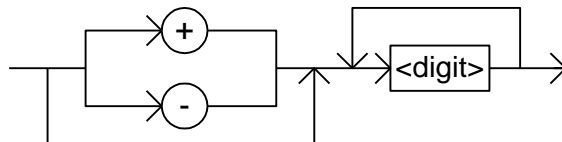
- (1) 命令： TRIGger:DElay
 參數： 觸發延遲時間
 單位： S
 傳回值： 觸發延遲時間，格式為< NR3>
 功能： 設定或查詢觸發延遲時間，範圍為 0~9.999，僅在 EXT TRIG MODE 有作用。
 設定語法： TRIG:DEL 1.000 設定觸發延遲時間 1.000S
 查詢語法： TRIG:DEL?
 回傳資料： 1.000000e+00
- (2) 命令： TRIGger[:IMMediate]
 參數： 無
 傳回值： 無
 功能： 不論目前的量測狀況，觸發執行量測。
 設定語法： TRIG
- (3) 命令： TRIGger:SOURce
 參數： {BUS;MANual |EXTernal|INTernal }
 傳回值： { MAN.|EXT.|INT. }
 功能： 設定或查詢目前的觸發模式。
 說明： BUS/ MANual 匯流排/手動觸發
 EXTernal 外部觸發
 INTernal 內部觸發
 設定語法： TRIG:SOUR BUS
 查詢語法： TRIG:SOUR?
 回傳資料： MAN.
- (4) 命令： TRIGger:EDGE
 參數： {FALLing | RISIng}
 傳回值： {FALLING | RISING}
 功能： 設定 TRIGGER mode 為 EXTERNAL，為正緣（RISING）或負緣（FALLING）觸發。
 設定語法： TRIG:EDGE FALL
 查詢語法： TRIG:EDGE?
 回傳資料： FALLING

5.3.5 資料傳輸格式

數值資料會以 ASCII 位元組，<NR1>（整數格式）、<NR2>（固定小數點格式）、<NR3>（浮點數格式）格式來進行傳輸，數據間以逗點隔開（IEEE-488.2 標準）。格式說明如下：

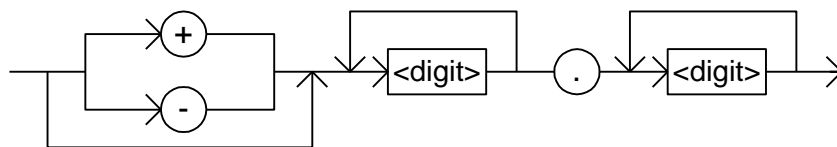
(1) <NR1> 格式：

例：9000



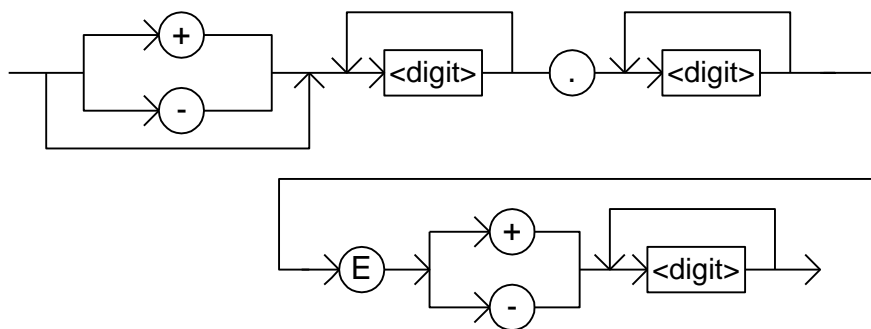
(2) <NR2> 格式：

例：9000.0



(3) <NR3> 格式：

例：9.0E+3



5.4 解除 GPIB 連線模式

依序按下 [F1]、[F4]、[SYSTEM SETUP] 後即可解除，若此時為 KEY LOCK 模式，再重複輸入一次亦可解除按鍵鎖住的狀態。

5.5 狀態報表架構

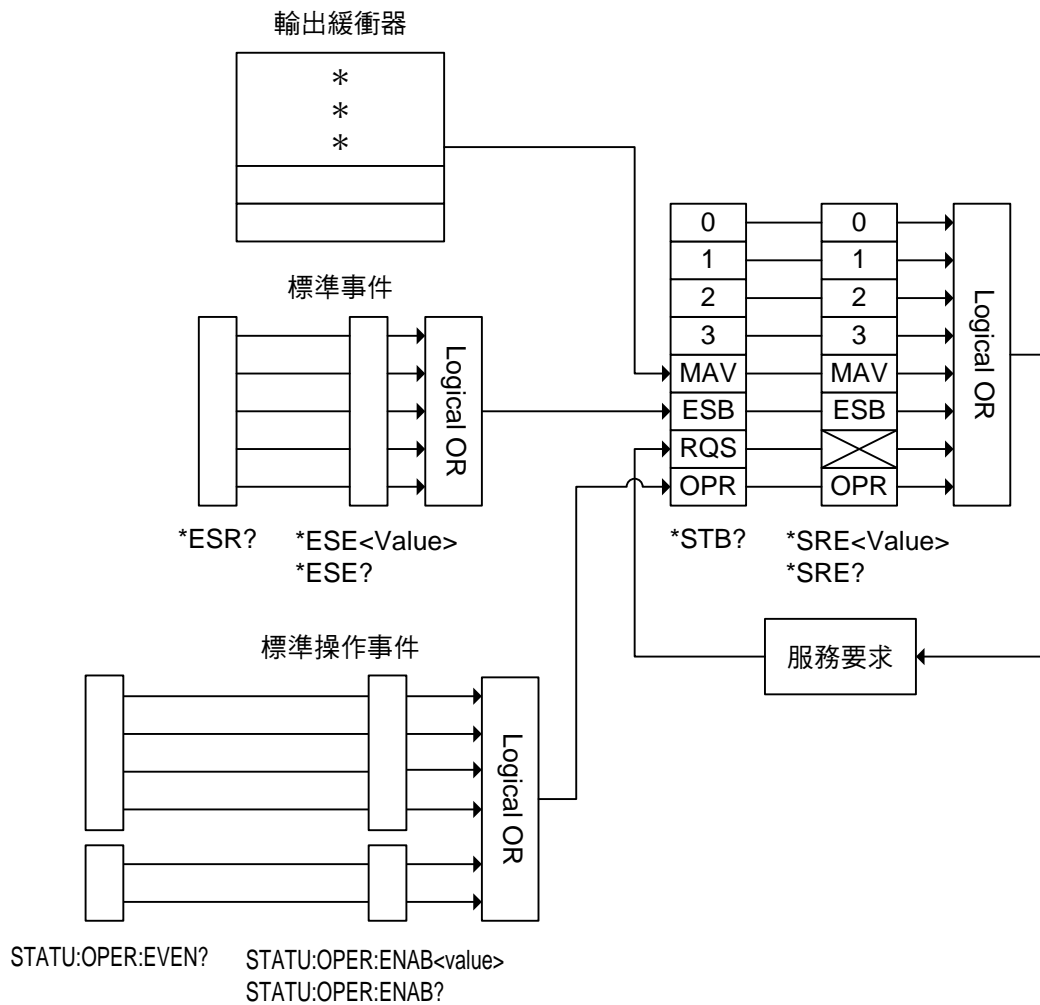


圖 5-1 狀態報表架構

5.6 狀態位元暫存器

狀態位元暫存器是由總結重疊狀態資料架構的八個位元組成。可使用*STB? 來讀取狀態位元組，如此會傳回十進制表示的狀態位元暫存器內容。

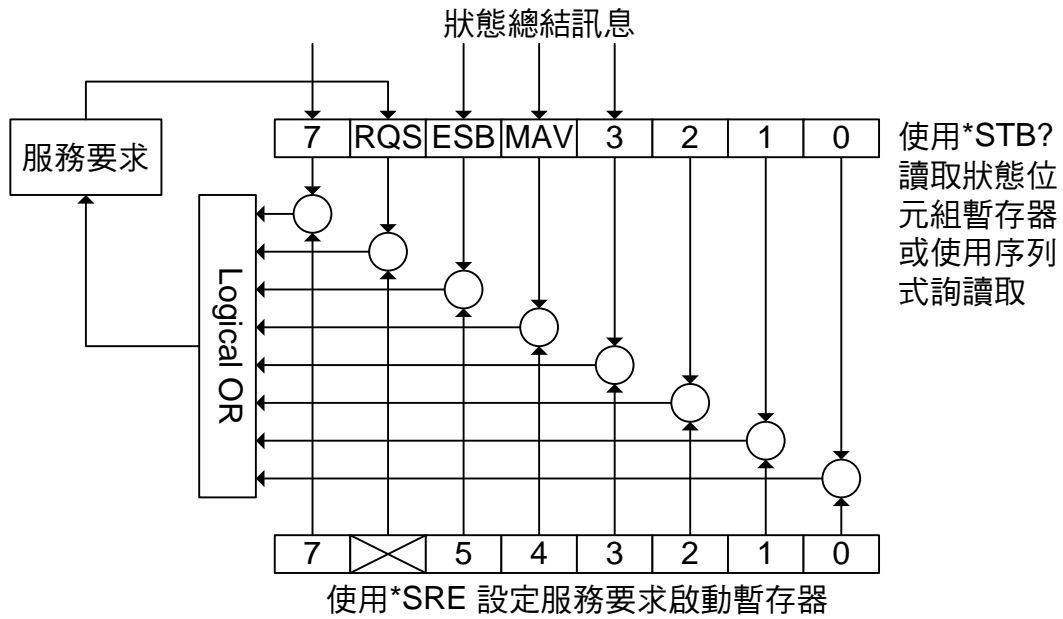


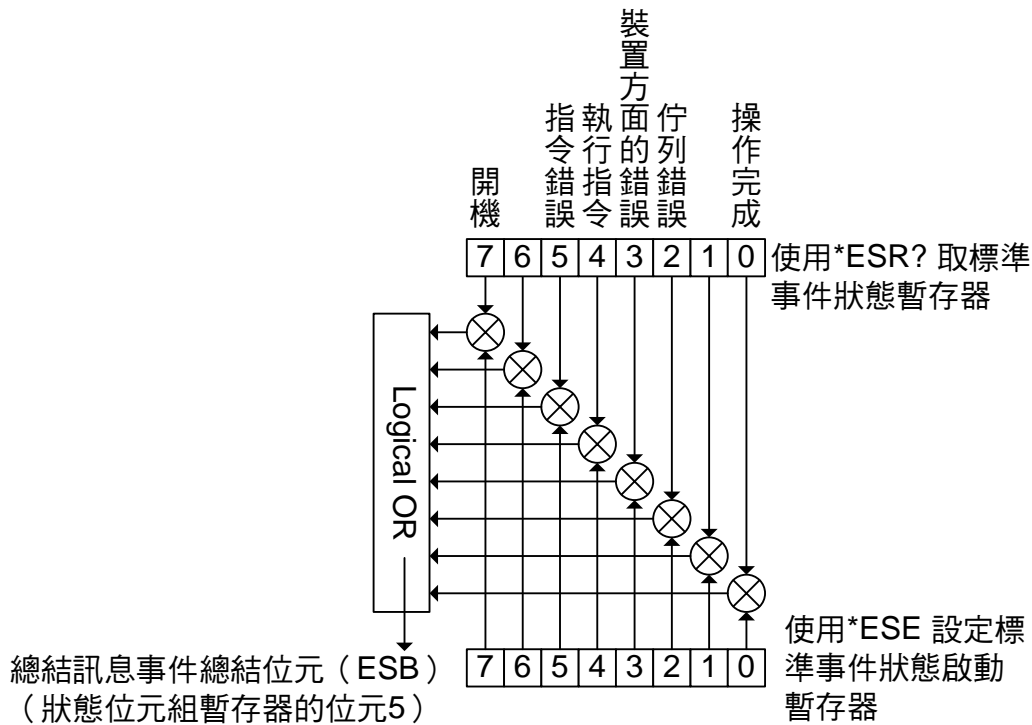
圖 5-2 狀態位元組暫存器

位元編號	位元加權	說明
7	128	操作狀態暫存器總結位元。
6	64	要求服務位元-只要設定狀態位元組暫存器中的任何啟動位元，就會設定這個位元，表示 11021/11021-L 至少有一個理由要求服務。
5	32	標準事件狀態暫存器總結位元。
4	16	可用的訊息位元-只要 11021/11021-L 在輸出佇列中有可用的資料，就會設定這個位元，並且在讀取可用資料時會重設這個位元。
3-0		一直是 0。

表 5-1 狀態位元組指派

5.7 標準事件狀態暫存器

標準事件狀態暫存器是最常用，也是最簡單的。可以使用 11021/11021-L 共同命令 *ESE 和 *ESR? 進程式化。



位元編號	位元加權	說明
7	128	開機位元-在最後一次讀取這個暫存器之後，關閉 11021/11021-L LCR 錶再關機一次，就會設定這個位元。
6		一直是 0。
5	32	命令錯誤位元-如果發生下列命令錯誤，就會設定這個位元。發生 IEEE 488.2 語法。11021/11021-L LCR 錶在程式訊息內收到集體執行觸發 (GET)。
4	16	執行錯誤位元-當 11021/11021-L -IB 命令的參數在其有效輸入範圍之外，就會設定這個位元。
3	8	與裝置相關的錯誤位元-當錯誤發生太多，以致於錯誤佇列滿了時，就會設定這個位元。
2	4	佇列錯誤位元-當您從輸出緩衝區讀取資料但沒有資料，或是資料遺失時，就會設定這個位元。
1		一直是 0。
0	1	操作完成位元-當 11021/11021-L LCR 錶在發送 *OPC 命令之前完成所有選取的未決定操作時，就會設定這個位元。

表 5-2 標準事件狀態暫存器指派

5.8 操作狀態群組

11021/11021-L 提供使用 STATUs 子系統命令存取的操作狀態暫存器群組（請參考「GPIB 命令」中的 STATUs 子系統）。包含一個事件暫存器及一個啟動暫存器。啟動暫存器會啟動事件暫存器內的對應位元，以設定狀態位元組暫存器狀態總結位元和狀態暫存器的位 7。

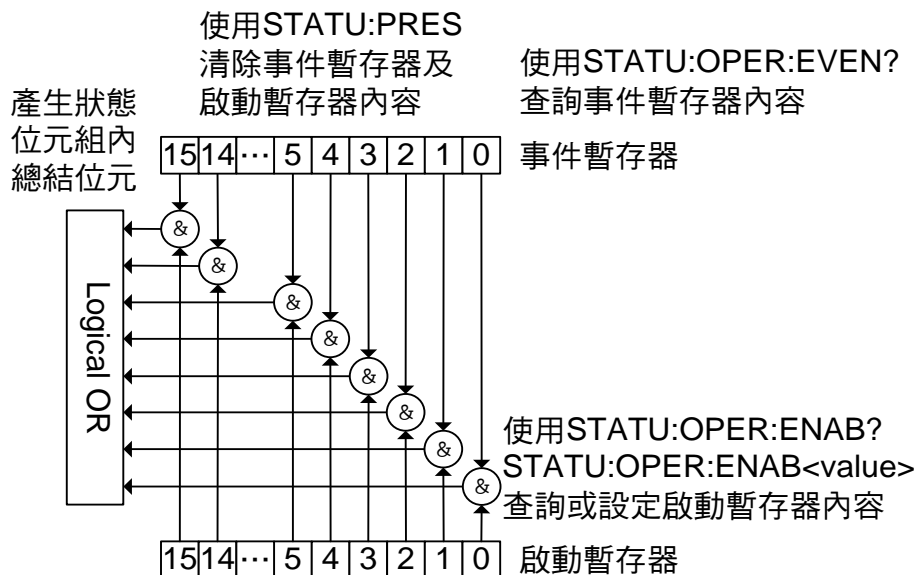


圖 5-4 操作狀態群組

位元編號	位元加權	說明
10 – 15		一直是 0。
6		一直是 0。
5	32	一直是 0
4	16	當 11021/11021-L LCR Meter 量測完成時，會設定這個位元。
3		一直是 0。
2	4	一直是 0
1	2	一直是 0
0		一直是 0。

表 5-3 操作狀態條件暫存器指定

5.9 錯誤訊息

經由遠端介面讀取錯誤佇列：
SYSTem:ERRor?

錯誤訊息的格式如下(錯誤字串最多可包含 80 個字元)：
-102 "Syntax error"

執行錯誤

0	No error 目前並無任何錯誤訊息存在。
-102	Syntax error 在命令字串中存在無效的字元。範例：TST?
-104	Data Type error 在命令字串中之參數未被定義。
-106	Illegal parameter value 在命令字串之參數型態錯誤。
-202	Setting conflict 下列狀況之一會產生這個錯誤： ■ 您在觸發模式為外部觸發時，送出*TRG 或 TRIGGER 命令。
-203	Data out of range 數值參數值超出命令的有效範圍。範例：TRIGger:DElay 10
-211	Data stale 下列狀況之一會產生這個錯誤：
-224	Self-test failed 經由遠端介面(*TST)執行的自我測試已執行失敗。除此之外其它測試錯誤也會反應出來。請同時參閱*TST?命令回傳格式說明。
-225	Too many errors 已發生超過 16 個錯誤,錯誤佇列已經飽合。這時候不會再儲存其它錯誤,直到您從佇列中刪除一些錯誤為止。在關閉電源或執行*CLS(清除狀態)命令之後,錯誤佇列會被清除。
-226	Query INTERRUPTED 當裝置仍為發送資料狀態,收到新執行命令更改裝置為收聽狀態而須中斷發送資料。此時輸出緩衝器會被清除。

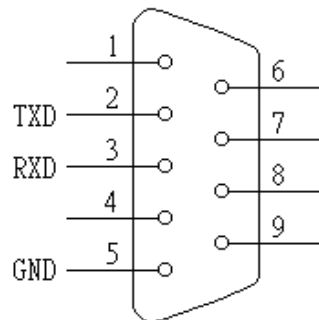
6. RS-232C 控制介面說明

6.1 概述

本 LCR 錶所使用的 RS-232C 介面為美國電子工業協會 (Electronic Industries Association 簡稱 EIA) 所訂定標準介面。目前廣泛使用在微電腦系統。你可經由此介面來操控或轉移數據。

6.2 RS-232C 規格

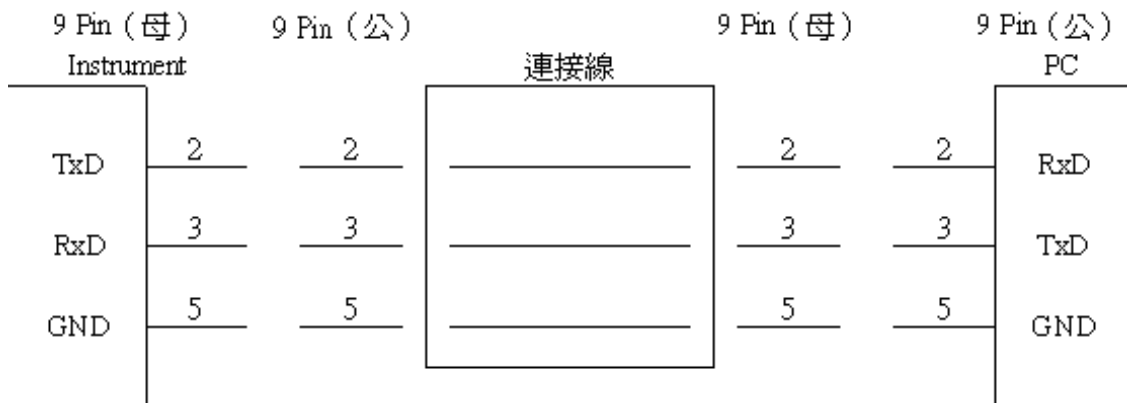
6.2.1 RS-232C 介面接頭 (儀器端)



6.2.2 RS-232C 信號線與腳位對照表 (儀器端)

腳 位	名 稱	說 明
2	TxD	傳送資料
3	RxD	接收資料
5	GND	地線

6.2.3 RS-232C 信號線連接方式



6.3 RS-232C 介面傳輸速率設定

按[System Setup] 進入<SYSTEM CONFIG>狀態，可設定 RS-232C 的 BAUDRATE，其 BAUDRATE 共有 2400、4800、9600、19200、38400 等 5 種選擇。機器出廠時預設為 19200。

6.4 RS-232C 介面命令說明

RS-232C 其介面命令說明，請參照 GPIB 命令說明。

7. Handler 介面說明

於 11021/11021-L 中之 BINNING（分類測試）及 COMPARE（比較測試）均以 Handler 介面與外部機台連接，其連接接頭為 24 Pin，腳位說明如下：

7.1 分類（BIN）測試之 Handler 介面腳位說明

腳位	信號名稱	說明
1	/EXT	外部觸發。
2	X	N.C
3、20	BIN 7	分類 7，主參數測值在 BIN 7 設定範圍內。
4、24	BIN 8	分類 8，主參數測值在 BIN 8 設定範圍內。
5-7	GND	外部直流電源接地。
8	COMMON	內部電源接地端，連接大地。
9、13	BIN OUT	分類 OUT，主參數測值未在所有設定的規格內。
10	VEXT	外部直流電壓，可接受的電壓範圍為 5V~24V。
11	VINT	內部直流電壓 +5V。
12	X	N.C
14	BIN 5	分類 5，主參數測值在 BIN 5 設定範圍內。
15	BIN 0	分類 0，次參數測值超過上、下界設定值。
16	BIN 6	分類 6，主參數測值在 BIN 6 設定範圍內。
17	BIN 1	分類 1，主參數測值在 BIN 1 設定範圍內。
18	/EOT	量測結束。
19	BIN 2	分類 2，主參數測值在 BIN 2 設定範圍內。
21	BIN 3	分類 3，主參數測值在 BIN 3 設定範圍內。
22	/ACQ	類比取樣結束，可將下一個待測物移至 11021/11021-L 測試端上。
23	BIN 4	分類 4，主參數測值在 BIN 4 設定範圍內。

7.2 比較 (COMPARE) 測試之 Handler 介面腳位說明

腳 位	信號名稱	說 明
1	/EXT	外部觸發。
2	X	N.C
3,20	A LO	主參數測值太小。
4,24	A HI	主參數測值太大。
5-7	GND	接地。
8	COMMON	內部電源接地端，連接大地。
9,13	A NG	主參數測值不在規格內。
10	VEXT	外部直流電壓，可接受的電壓範圍為 5V~24V。
11	VINT	內部直流電源+5V。
12	X	N.C
14	X	N.C
15	B NG	次參數測值不在規格內。
16	X	N.C
17	A GO	主參數測值在規格內。
18	/EOT	量測結束。
19	B GO	次參數測值在規格內。
21	GO	主、次參數測值均在規格內。
22	/ACQ	類比取樣結束，可將下一個待測物移至 11021/11021-L 測試端上。
23	X	N.C



CHROMA ATE INC.

info@chromaate.com

www.chromaate.com