



使用操作說明書  
型號 620L  
Line Leakage Tester

全自動洩漏電流測試器

**SERIAL NUMBER**

--	--	--	--	--	--	--

Model 620L Item  
38837, Ver. C1.29  
September 23 , 2022



Associated Research  
28105 North Keith Dr. - Lake Forest, IL 60045 USA  
T. 1-847-367-4077 F. 1-847-367-4080  
[info@arisafety.com](mailto:info@arisafety.com) [www.arisafety.com](http://www.arisafety.com)

---

# DECLARATION OF CONFORMITY



**Manufacturer:** Associated Research, Inc.  
**Address:** 13860 W. Laurel Dr.  
Lake Forest, IL 60045 USA  
**Product Name:** Line Leakage Tester  
**Model Number:** 620L

## Conforms to the following Standards:

**Safety:** IEC 61010-1:2010+A1:2019,  
IEC 61010-2-030:2010  
EN 61010-1: 2010/A1: 2019, BS EN 61010-1:2010+A1:2019  
EN 61010-2-030:2010 , BS EN 61010-2-030:2010  
EN 61010-031:2002+A1:2008, BS EN 61010-031:2002+A1:2008  
UL 61010-1:2012 R7.19, UL 61010-2-030:2012  
CAN/CSA-22.2 NO. 61010-1-12+GI1+GI2 (R2017)+A1  
CAN/CSA-22.2 NO. 61010-2-030-12

**EMC:** EN 61326-1:2013, BS EN 61326-1:2013  
EN 55011:2010/A1:2010/A2:2002 Class A,  
EN 61000-3-2:2006,  
EN 61000-3-3:1995/A1:2001/A2:2005,  
IEC 61000-4-2:1995/A2:2000,  
EN 61000-4-3:2002, IEC 61000-4-4:2004,  
IEC 61000-4-5:1995/A1:2000,  
IEC 61000-4-6:2003,  
IEC 61000-4-8:1993/A1:2000,  
IEC 61000-4-11:2004

## Supplementary Information

*The product herewith complies with the requirements of the **Low Voltage Directive 2014/35/EU**, **EMC Directive 2014/30/EU** and the **RoHS Directive 2015/863/EU** with respect to the following substances: Lead (Pb), Mercury (Hg), Cadmium (Cd), Hexavalent chromium (Cr (VI)), Polybrominated biphenyls (PBB), Polybrominated diphenyl ethers (PBDE), Bis phthalate (DEHP), Dibutyl phthalate (DBP), Benzyl butyl phthalate (BBP), Diisobutyl phthalate (DIBP), Deca-BDE included.*

**Last two digits of the year in which the CE marking was affixed: 08**

*The technical file and other documentation are on file with Associated Research, Inc.*

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'A. Braverman', is positioned above a horizontal line.

Adam Braverman, President  
Associated Research, Inc.  
Lake Forest, Illinois USA  
December 2022

## 目錄

<b>1. 產品介紹</b>	<b>1</b>
1.1. 保修政策	1
1.2. 符號和標誌	3
1.3. 技術用語彙篇(本技術用語使用於操作使用手冊內)	3
1.4. 安全規定	5
1.5. 620L 特點與優勢	9
<b>2. 安裝</b>	<b>11</b>
2.1. 拆封和檢查	11
2.2. 安裝	12
<b>3. 規格</b>	<b>15</b>
3.1. 620L 功能及規格	15
3.2. 面板說明	21
<b>4. 編程說明</b>	<b>27</b>
4.1. 開機	27
4.2. 系統參數 (SETUP SYSTEM)	27
4.3. 測試參數 (SETUP TESTS)	38
4.4. 參數設定	44
4.5. 設定與操作	48
<b>5. 操作說明</b>	<b>57</b>
5.1. 儀器連接	57
5.2. 執行測試 (PERFORM TESTS)	60
5.3. 執行測試步驟	63
5.4. 執行測試儀錶	64
5.5. 顯示訊息	66
<b>6. 遠端控制 (REMOTE I/O)</b>	<b>70</b>
6.1. 遙控訊號輸出 (SIGNAL OUTPUT)	70
6.2. 遙控訊號輸入與記憶程式	71
6.3. INTERLOCK	72
<b>7. USB/RS-232/GPIB 通訊介面</b>	<b>74</b>

7.1. USB / RS-232 介面.....	74
7.2. GPIB 介面.....	75
7.3. 介面功能.....	76
7.4. USB / RS-232 / GPIB 指令清單.....	77
<b>SAR, SAL.....</b>	<b>81</b>
7.5. 不常更改的記憶體 (NON VOLATILE MEMORY).....	91
<b>8. 選購資訊.....</b>	<b>94</b>
<b>9. 附錄 A.....</b>	<b>118</b>



## 1. 產品介紹

### 1.1. 保修政策

#### 校驗及聲明

ASSOCIATED RESEARCH, INC. 特別聲明, 本系列產品完全符合 ASSOCIATED RESEARCH, INC. 產品型錄上所標示的規範和特性, 且在出廠前已通過廠內校驗, 校驗的程序和步驟完全符合電子檢驗中心的規範和標準。

#### 產品品質保證

ASSOCIATED RESEARCH, INC. 保證所生產製造的本系列產品均經過嚴格的品質確認, 保證自出廠五年內, 在正常使用下, 如果有施工瑕疵或零件故障, 將負責免費給予修復, 但如果有下列情形之一者, 將不提供免費保修服務。

1. 非本公司生產的附屬設備或附件。
2. 非正常的使用、人為疏忽、或非人力可控制下產生的故障, 例如地震、水災、暴動、或火災等。
3. 使用者自行更改電路、功能、或逕行修理本系列產品、零件或外箱造成的故障或損壞。
4. 機器蓋板接合處封條貼紙破損。

在五年的保證期內, 故障或損壞的產品, 請送回本公司維修中心或指定的經銷商, ASSOCIATED RESEARCH, INC. 會予以妥善修護。

若您對於購買的測試儀不滿意, 請在 45 天內申請退貨以獲得全額退款。產品退回時需符合近全新狀態以進行轉售, 否則將會收取額外費用。

## 1.2. 符號和標誌

### 1.2.1. 安規符號



小心標誌。請參考手冊上所列的警告和注意說明，避免人員受傷害或儀器損壞。



電擊危險標誌，可能會有高電壓存在，請避免接觸。



機體接地符號。

### 1.2.2. 小心和警告標誌



警告標誌，警告使用者所執行的程序、應用、或條件均具有很高的危險性，若未依正確的操作程序，可能導致人員受傷或甚至死亡。



提醒標誌，提醒使用者必須注意所執行的程序、應用、或條件均可能造成本系列產品損壞或失掉產品內所有儲存的資料。

為防止意外傷害或死亡發生，在搬移和使用本系列產品時，請務必先觀察清楚標誌及相關說明，然後再進行動作。

## 1.3. 技術用語彙篇(本技術用語使用於操作使用手冊內)

**交流電壓(AC):** 有規則性和正負方向的電壓，目前世界上大都使用每秒 60Hz 或 50Hz 的電壓。

**耐壓崩潰(Breakdown):** 絕緣體在某些情況之下會發生電弧或電量的現象，如果電壓逐漸被提升，絕緣體會在某一個電壓值突然崩潰，這時的電流的流量和電壓值不會成為等比例增加。

**導電(Conductive):** 在每立方公分的體積內，其電阻值不超過 1000 歐姆，或每平方公分的表面積內，其電阻值不超過 100000 歐姆。

**導電體(Conductor):** 一種固體或液體物質，可以讓電流流過，在每立方公分的體積內，其電阻值不超過 1000 歐姆。

**電流(Current):** 電子在導體上的流動，其量測單位為安培(ampere)、毫安培(milliamperere)、或微安培(microampere)等，其代表符號為 I。

**介電體(Dielectric):** 在兩個導電體之間的絕緣物質，可以讓兩個導電體產生充電現象或出現電位差。

**直流電(DC):** 電流只流向單一方向，具有極性的特點，一端的電位永遠較另外一端為高。

**耐壓測試器(Hipot Tester):** 通常應用在介電體耐壓的測試儀器。

**絕緣體(Insulation):** 具有 1000GΩ/cm 的氣體、液體或固體，其目的在於避免電流在兩導電體之間流通。

**絕緣電阻測試器(Insulation Resistance Tester):** 一種具有電阻量測到 200MΩ 以上能力的儀器，一般都必須在電阻錶內使用一個高壓電源供應器，量測能力才能超過 200 MΩ 以上。

**洩漏電流(Leakage):** AC 或 DC 電流流經絕緣體或其表面，在 AC 方面也同時會流經電容體，電流的流量和電壓成正比例。絕緣或電容體的阻抗值為恆定，除非發生耐壓崩潰的現象。

**電阻(Resistance):** 一種可以阻止電流通的物質，在電流通過這種物質後，會用產生熱量作為表現的方式，單位為 Ohm(Ω)，代表符號為 R。

**跳脫點(Trip Point):** 在介電耐壓測試時可以被判定為不可接受條件的最低電流量。

**電壓(Voltage):** 電子流在兩導體之間的壓力，通常為驅動電流在導體上流通的壓力，代表符號為 V。

## 1.4. 安全規定

在開始使用之前，請先了解本系列產品所有使用和相關的安全標誌，以策安全。

本產品為安全等級 I 儀器（提供保護接地端子）。在通電之前，確認儀器設置為正確的線路電壓（115 或 230）並且安裝了正確的保險絲。

該產品帶有 NRTL（國家認可測試實驗室），並配備有聲光故障指示器。

### 1.4.1. 維護和保養

#### 使用者的維護

本系列產品內部所有的零件，絕對不需使用者的維護，請勿掀開儀器的外殼，避免感電。若要進行外部清潔，請以乾淨的擦拭布擦示即可，不要使用清潔劑或化學溶劑，避免塑膠零件(如控制按鍵和開關)或印刷文字的損壞。如果本系列有異常情況發生，請向 ASSOCIATED RESEARCH, INC.或指定的經銷商尋求維護，或歡迎利用 ASSOCIATED RESEARCH, INC.官網的聯絡我們和我們聯繫

## WARNING

620L 產生的電壓和電流可能會導致有害或致命的電擊。為防止意外傷害或死亡，在處理和使用測試儀器時必須嚴格遵守這些安全程序。

## 安全規範

該儀器符合 UL 對聽覺和視覺故障指示的要求。

ASSOCIATED RESEARCH, INC. 13860 WEST LAUREL DRIVE LAKE FOREST, IL 60045-4546 U.S.A.	☎PHONE: 1 (847) 367-4077 <b>1 (800) 858-TEST (8378)</b> FAX: 1 (847) 367-4080 E-MAIL: <a href="mailto:info@asresearch.com">info@asresearch.com</a>
Unit D3-5-2 (2ND Floor) Block D3, Dana 1 Commercial Centre, Jalan PJU 1A/46, 47301 Petaling Jaya, Selangor, Malaysia	☎PHONE: +60-3-78429168 FAX: +60-3-78426168 E-MAIL: <a href="mailto:contact@ikonixasia.com">contact@ikonixasia.com</a>
16F-2., No.237, Sec. 1, Datong Rd., Xizhi Dist., New Taipei City 221, Taiwan	☎PHONE: +886-2-21653066 FAX: +886-2-21653077 E-MAIL: <a href="mailto:contact@ikonixasia.com">contact@ikonixasia.com</a>

### 定期維護

本系列產品和相關附件每年至少要仔細檢驗和校驗一次，以保護使用者的安全和確保儀器的精確性。

### 1.4.2. 測試工作站

#### 工作站位置

因本系列產品有高電壓輸出，工作站必須安排在一般人員不需要經過的地方，避免危險，但如果作業安排無法避免時，必須將工作站與其它設施隔開來並且須特別標明 " 高壓測試工作站 "。如果高壓測試工作站與其它作業站非常接近時，必須特別注意安全的問題，且在進行高壓測試時，必須標明 " 危險！ 高壓測試進行中，非工作人員請勿靠近 "。

#### 工作場所

儘可能使用非導電材質的工作桌工作台。操作人員和待測物之間不得使用任何金屬，且不得跨越被測物操作或調整本系列產品。如果被測物體積很小，儘可能將它放置於非導電的箱體內，例如壓克力箱等。

工作場所必須隨時保持整齊、乾淨，不得雜亂無章。儀器和測試線要做測試中物件、待測物件、和已測物件的狀態標示，且要讓所有人員都能快速識別，而不使用的儀器和測試線請放至固定位置。

#### 電源

測試站的電源應佈置成可以通過位於測試區域入口處的一個明顯標記的開關關閉。在緊急情況下，任何人都應該能夠在進入測試區域之前切斷電源以提供幫助。

#### ESD 測試

不應在 ESD 測試區域內或周圍進行電氣安全測試。在電氣安全測試期間不應使用 ESD 方法，因為這可能會對設備和測試操作員造成危險。

### 1.4.3. 操作人員規定

#### WARNING

本系列產品所輸出的電壓和電流在異常操作時，足以造成人員傷害或致命，請務必由訓練合格的人員使用和操作。

#### WARNING

測試進行中，請勿碰觸測試物件或任何與待測物有連接的物件。

#### WARNING

測試時或發生故障後請勿觸摸前面板。

## 安全守則

操作員應接受全面培訓，以遵守所有國家安全標準指南，以在工作場所進行電氣安全測試。破壞任何安全系統應被視為嚴重罪行並受到嚴厲處罰。在測試期間允許未經授權的人員進入該區域也應作為嚴重罪行處理。測試操作員應熟悉在測試期間測試引線斷開的情況下正確放電被測設備的方法。

有關詳細信息，請參閱以下標準：

- NFPA 70E
- OSHA 1910 subpart (S)
- EN50191

## 衣著規定

操作人員請勿穿戴具有金屬裝飾的衣服或飾品，以避免感電造成危險。

### **WARNING**

致命的電擊。

執行電氣安全測試時不應遵守 ESD 協議。故意將測試操作員接地可能會導致有害或

## 醫學規定

讓有心臟病或配戴心律調整器的人員操作本系列產品。

### 安全注意事項

- 非合格的操作人員和不相關的人員應遠離高壓測試區。
- 隨時保持高壓測試區是在安全 and 有秩序的環境及狀態。
- 若有任何異常發生，請立即關閉高壓輸出。

## 1.5. 620L 特點與優勢

圖形化液晶顯示器	使操作員能夠在易於使用的界面中完成測試設置和查看結果。圖形化顯示使測試比以往任何時候都更安全、更容易和更可靠。
校正提醒	在校正到期日之前提醒操作員機器應進行校正。
安全機制	儀器可針對不同使用者進行權限設定，進而達到產品管理，參數不會被任意變動。
50 組可編程記憶組， 每組可設置 30 個步驟	每個記憶組最多可以存儲 30 個步驟，這些步驟可以配置為執行任何安全測試。所有步驟都可以連結，形成一個完整的自動化測試程序。每個記憶組都可以命名以便於識別和調用。
獨特的提示功能	620L 允許操作員設定在測試步驟之間顯示提示訊息，對於需要移動測試引線或需要在測試週期中開啟 DUT 開關的應用，這是一個非常方便的功能。
PLC 遠端控制	提供兩個標準的 9 PinD type, 輸出訊號為 PASS、FAIL、RESET 和 TEST IN PROCESS。輸入包括 TEST、INTERLOCK、RESET 和 MEMORIES 1 - 10 的遠程調用。使用者能夠通過簡單的 PLC 繼電器控制來操作 620L。
6 組人體模擬阻抗供量測	620L 有 6 組內建測人體模擬阻抗，符合最常見的產業標準。此外，操作員可以將他們自己的定制測量設備連接到外部測量設備輸入端。
與 HIPOT 和接地阻抗測試儀連接	620L 可以連接到 Hypot III、Hyamp III、HypotULTRA III 或 HypotMAX 安全測試儀，以形成完整的電氣安全測試系統。



與掃描模組互連能力	620L 可以連接到 Associated Research, Inc. SC6540 掃描模組，以實現多點測試能力。
洩漏電流讀值可選擇 RMS 和 PEAK	選擇在洩漏測試期間使用 RMS 或 Peak 讀值，以監控洩漏電流不須換算。
40 A 連續輸出電流能力	在洩漏電流和電氣性能運行測試期間，620L 可以處理需要高達 40 A 連續電流的負載。
連續功率輸出選擇	電源在測試步驟之間連續運行，以實現更高效的測試。
與交流電源的互連能力	620L 可與 Associated Power Technologies 電源連接，以提供純淨的 DUT 電源。
內置 GFI 電路	620L 包含一個用於監控 DUT 輸入功率的內建 GFI 電路。如果檢測到過大電流流向地面，此功能可保護操作員。

## 2. 安裝

本章主要介紹 ASSOCIATED RESEARCH, INC. 電子產品的拆封、檢查、使用前的準備、和儲存等的規則。打開包裝，在操作儀器前請檢查箱內物品，若有不符、缺失或外觀磨損等情況，請立即與 ASSOCIATED RESEARCH, INC. 聯繫。

### 2.1. 拆封和檢查

#### 2.1.1. 包裝

ASSOCIATED RESEARCH, INC. 的產品使用含有泡棉保護的包裝箱作防護，如果收到產品時包裝箱有破損，請檢查機器的外觀有無變形、刮傷、或面板損壞等問題。如果有損壞，請立即通知 ASSOCIATED RESEARCH, INC. 或指定的經銷商以進行產品修護或更換新機，並請保留原包裝箱和泡棉，以便了解發生的原因。產品退回前，請先和 ASSOCIATED RESEARCH, INC. 或指定經銷商聯繫，在未聯繫前，請勿先退回產品。

#### 2.1.2. 標準附件

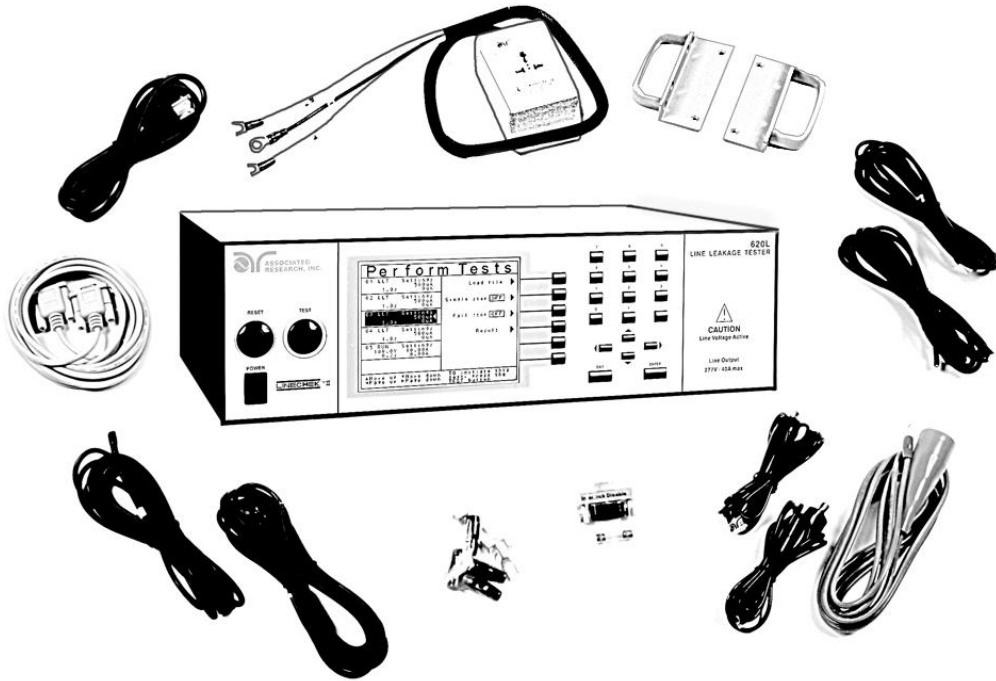
紙箱內包含下列物品

說明	型號
620L 洩漏電流測試儀	00620L
Probe 測試線 (Qty 2)	02100A-13
大電流輸入火線	38841
大電流輸入零線	38842
大電流輸出火線	38833
大電流輸出零線	38834
大電流輸出地線	CBLHC40-10TLR
保險絲 2A 250V Slow Blow 20mm	37923
USB 連接線 AB-Type 1.8m	39066
電源線	33189
插座測試盒	38777
Interlock 連接器	38705
3U 把手支撐架 (Qty 2)	38788

3U 把手 (Qty 2)	38787
把手螺絲 M4 x 12mm (Qty 4)	38549

## WARNING

只能使用符合製造商規格的附件。



## 2.2. 安裝

### 2.2.1. 工作場所

## WARNING

找到合適的測試區域，並確保您已閱讀儀器操作的所有安全說明以及第 1.4 節安全規定。在接上輸入電源之前，必須先確認電源線上的地線已被接受，同時請將地線連接於機體的接地端子上。本儀器使用三芯的電纜線，電源插頭只能插在帶有地線的電源插座上，如果使用延長線，請必須注意延長線是否具有接地線，如果電源線插到具有地線的插座或端子時，即完成機體接地。

## WARNING

電源插頭用作斷開裝置並應保持易於操作。應安裝插座。靠近設備，並應易於接近。

### 2.2.2. 輸入電源的需求

該儀器需要 115 V AC  $\pm$  10%、50/60 Hz 單相或 230 V AC  $\pm$  10%、50/60 Hz 單相電源。在通電之前，確認儀器設置為正確的線路電壓（115 或 230 伏）。將電壓選擇開關調整到 115 以用於 115 伏輸入。將電壓選擇開關調整到 230 以用於 230 伏輸入。請參閱第 3.2.2 節。

#### **CAUTION**

請勿在儀器開啟或運行時切換位於後面板上的切換電壓選擇開關。這可能會導致內部損壞並對操作員構成安全風險。

#### **WARNING**

620L 必須連接良好的接地。確保電源線正確極化，並確保適當的低電阻接地。

### 2.2.3. 基本連接

#### 電源線

儀器隨附一根包含保護接地的電源線。當電源線連接到適當的交流電源時，電纜會將機箱接地。

#### **WARNING**

插頭只能插入帶有保護接地（接地）觸點的插座中。不得使用沒有保護導體的延長線破壞該保護接地。

#### 迴路端子

當儀器的迴路接地時，由於電流從高壓流向大地（例如從高壓流向儀器機箱），將監測任何內部和外部雜散洩漏。這些電流是固有的，當試圖監測微安範圍內的極低洩漏電流時會導致錯誤。本儀器的輸出電源直接以大地為參考。完成高壓和大地之間路徑的任何導體都將形成完整的電路。

#### 環境條件

本設備僅供室內使用。該設備已根據 IEC 60664 中規定的安裝類別 II 和污染等級 2 進行了評估。本儀器可在具有以下限制的環境中運行：

溫度..... 41° - 104° F (5° - 40°C)

相對濕度..... 0 - 80%

海拔高度..... 6560 英尺 (2,000 米)

**WARNING**

在操作過程中保持通風口不被遮蓋。否則可能會導致儀器過熱並損壞內部組件。

**儲存和運輸環境**

本儀器可在具有以下限制的環境中存儲或運輸：

溫度..... -40° - 167° F (-40° - 75°C)

高度..... 50,000 英尺 (15,240 米)

本機必須避免溫度的急劇變化，溫度急劇變化可能會使水氣凝結於機體內部。

**CAUTION**

未能在指定條件下操作本儀器可能會導致損壞。如果儀器用於製造商未指定的用途，儀器提供的保護可能會受損。

### 3. 規格

#### 3.1. 620L 功能及規格

INPUT		
Voltage	115/230 VAC ± 10%, User selection	
Frequency	50/60 Hz ± 5%	
Fuse	2A Slow-Blo 250V AC	
Line condition		
Reverse Power Switch	Reverse polarity switch setting select ON/OFF/AUTO ON: Reverse power OFF: Normal AUTO: Automatic Reverse Polarity. With AUTO mode, the polarity switches for normal conditions in one step setting menu but will run two steps for both conditions. In this mode, the unit only records and displays the maximum leakage current value.	
Neutral Switch	ON/OFF selection for single fault condition	
Ground Switch	ON/OFF selection for Class I single fault condition	
Probe Setting		
Surface to Surface (PH – PL)		
Surface to Line (PH – L)		
Ground to Line (G – L)		
LEAKAGE LIMIT SETTING		
Touch Current High Limit (RMS)	Range:	0.0uA ~ 999.9uA 1000uA ~ 9999uA 10.00mA ~ 20.00mA
	Resolution:	0.1uA / 1uA / 0.01mA
Touch Current Low Limit (RMS)	Range:	0.0uA ~ 999.9uA 1000uA ~ 9999uA 10.00mA ~ 20.00mA
	Resolution:	0.1uA/1uA/0.01mA
Touch Current High Limit (Peak)	Range:	0.0uA - 999.9uA 1000uA - 9999uA 10.00mA - 30.00mA
	Resolution:	0.1uA/1uA/0.01mA
Touch Current Low Limit (Peak)	Range:	0.0uA - 999.9uA 1000uA - 9999uA 10.00mA - 30.00mA
	Resolution:	0.1uA/1uA/0.01mA

Display		
Touch Current Display (RMS)	Range 1	0.0uA ~ 32.0uA, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	DC , 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0uA - 999.9uA)
	Range 2	28.0uA ~ 130.0uA, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	DC , 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0uA - 999.9uA)
	Range 3	120.0uA ~ 550.0uA, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	DC , 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0uA - 999.9uA)
	Range 4	400uA ~ 2100uA, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	1uA
	Accuracy	DC , 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10uA - 8500uA)
	Range 5	1800uA ~ 8500uA, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	1uA
	Accuracy	DC , 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10uA - 8500uA)
	Range 6	8.00mA ~ 20.00mA, frequency DC, 15Hz – 100kHz

Display (cont.)		
	Resolution	0.01mA
	Accuracy	DC, 15Hz < f < 100KHz : $\pm 5\%$ of reading (0.01mA -20.00mA )
Touch Current Display (Peak)	Range 1	0.0uA ~ 32.0uA, frequency DC - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	DC : $\pm(2\%$ of reading + 2uA) 15Hz < f < 1MHZ : $\pm 10\%$ of reading + 2uA
	Range 2	28.0uA ~ 130.0uA, frequency DC - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	DC : $\pm(2\%$ of reading + 2uA) 15Hz < f < 1MHZ : $\pm 10\%$ of reading + 2uA
	Range 3	120.0uA ~ 550.0uA, frequency DC - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	DC : $\pm(2\%$ of reading + 2uA) 15Hz < f < 1MHZ : $\pm 10\%$ of reading + 2uA
	Range 4	400uA ~ 2100uA, frequency DC - 1MHz
	Resolution	1uA
	Accuracy	DC : $\pm(2\%$ of reading + 2uA) 15Hz < f < 1MHZ : $\pm 10\%$ of reading + 2uA
	Range 5	1800A ~ 8500uA, frequency DC - 1MHz
	Resolution	1uA
	Accuracy	DC : $\pm(2\%$ of reading + 2uA) 15Hz < f < 1MHZ : $\pm 10\%$ of reading + 2uA
	Range 6	8.0mA ~30.0mA, frequency DC – 100KHz
	Resolution	0.01mA
	Accuracy	DC : $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 15Hz < f < 100KHz : $\pm 10\%$ of reading + 2counts



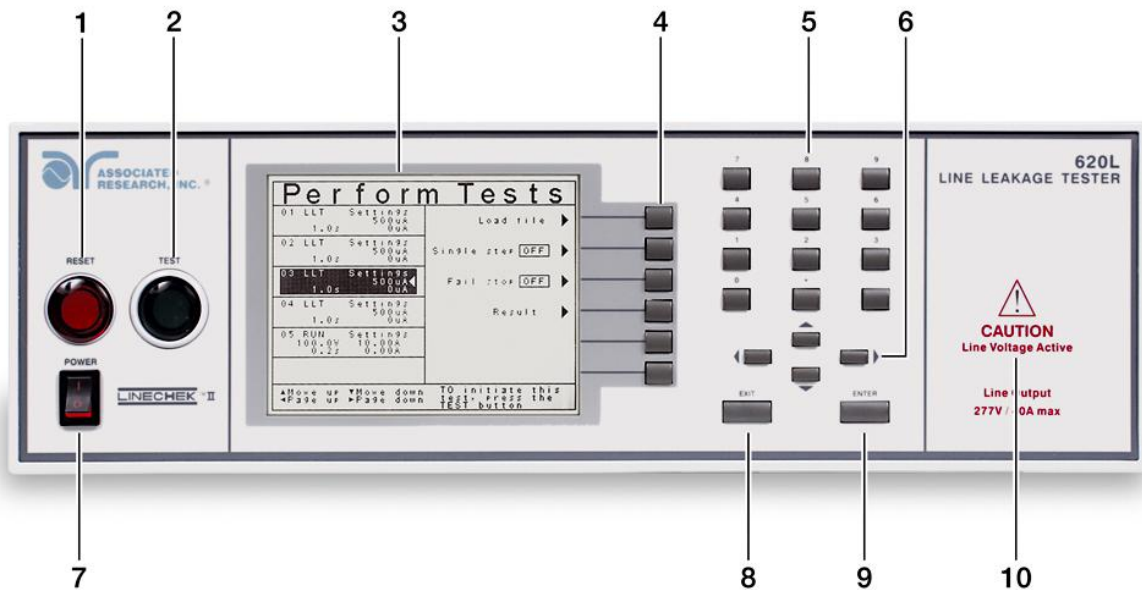
MD Circuit module		
MD1	UL544NP, UL484 , UL923, UL471, UL867, UL697	
MD2	UL544P	
MD3	IEC 60601-1	
MD4	UL1563	
MD5	IEC60990 Fig4 U2, IEC 62368-1, IEC60335-1, IEC60598-1, IEC60065, IEC61010	
MD6	IEC60990 Fig5 U3, IEC60598-1	
MD7	IEC62368, IEC61010-1 FigA.2 (2K ohm) for Run function.	
External MD	Basic measuring element 1k ohm	
Scope Output Interface	BNC type connector on rear panel for Oscilloscope connection	
MD voltage limit	Maximum 70VDC	
MD Component Accuracy	Capacitors = 5% Resistors = 1%	
DUT POWER		
AC Voltage	0.0 - 277.0V	
AC Current	40A max continuous	
AC Voltage High/Low Limit	Range:	0.0 - 277.0V
	Resolution:	0.1V / step
AC Voltage Display	Range:	0.0 - 277.0 V
	Resolution:	0.1 volt / step
	Accuracy:	± (1.5% of reading + 2 counts) , 30.0 - 277.0VAC
Delay time setting	Range:	0.5 – 999.9 seconds (AC+DC)/ 1.8-999.9sec (AC Only and DC Only AUTO Range)/ 1.3-999.9sec (AC Only and DC Only Fixed Range)
	Resolution:	0.1 second
Dwell Timer Setting	Range:	0, 0.5-999.9sec (AC+DC)/ 0.1-999.9sec (AC Only DC Only) (0=continuous)
	Resolution:	0.1
Timer display	Range:	0.0 – 999.9 seconds
	Resolution:	0.1 second
	Accuracy:	± (0.1% of reading + 0.05 seconds)
Failure Protection (start-up)	Neutral Voltage check (Neutral-V)	

	Over current and ground current check (Line-OC)	
GENERAL		
Safety Agency Listing	CE, cTUVus, RoHS2	
PLC Remote Control	Input - Test, Reset, Interlock, and Recall Memory 1 through 10 (4Bits)	
	Output – Pass, Fail, Test-in-Process, Start-Out, Reset-Out	
Memory	50 files, 30step/file. File locations can be linked. 900 connected steps maximum.	
Display	320 X 240 graphic LCD	
LCD Contrast Setting	Adjustable	
Alarm Volume Setting	Adjustable	
Security	Lockout capability to avoid unauthorized access to test set-up programs. Security Password.	
Interface	USB/RS-232 standard	
Dimension	430 (W) x 133(H) x 300 (D) mm	
Weight	12 Kg	
GFI on DUT input power	Trip current = 5mA ± 10%	
Power Meter		
W	Range: 0-1KW / 1-10KW Resolution: 0.1W/1W,	
A	0.0 – 3.500 A / 3.00 - 40.00A Resolution: 0.001A / 0.01A	
PF	0.000 -1.000	
LA	Range:	0.0 -10.00 mA
	Resolution:	0.01mA
	Accuracy :	± (2 % of reading + 2 counts)
AC Current High/Low Limit Setting	Range:	0-40A
	Resolution:	0.01A/step
AC Current Display	Range 1:	0.000 – 3.500 A
	Resolution:	0.001A
	Accuracy :	± (2 % of reading + 5 counts)
AC Current Display	Range 2:	3.00 - 40.00A
	Resolution:	0.01A
	Accuracy :	± (2 % of reading + 2 counts)
AC Power High/Low Limit Setting	Range:	0 - 10KW
	Resolution:	1W

AC Power Display	Range:	0-1000W / 1000 - 10000W
	Resolution:	0.1W / 1W
	Accuracy :	$\pm$ (5 % of reading + 15 counts) V > 60V & PF > 0.1
Power Factor High/Low Limit Setting	Range:	0.000 - 1.000
	Resolution:	0.001
Power Factor Display	Range:	0.000 - 1.000
	Resolution:	0.001
	Accuracy :	W / VA, Calculated and displayed to three significant digits
Delay Timer Setting	Range:	0.5-999.9 seconds
	Resolution:	0.1
Dwell Timer Setting	Range:	0, 0.1-999.9 (0=continuous)
	Resolution:	0.1
Timer display	Range:	0.0 – 999.9 seconds
	Resolution:	0.1 second
	Accuracy:	$\pm$ (0.1% of reading + 0.05 seconds)

## 3.2. 面板說明

### 3.2.1. 前面板說明



#### 1. Reset 開關

紅色的瞬時接觸開關同時內含 FAIL 的指示燈。在設定模式時其功能和 EXIT 鍵相同，可以作為離開設定模式的開關。在測試進行時，作為關閉警報聲進入下一個待測狀態的開關。在測試進行之中，也可以作為中斷測試的開關。在待測物未能通過測試時，這個紅色指示燈會亮。

#### 2. Test 開關

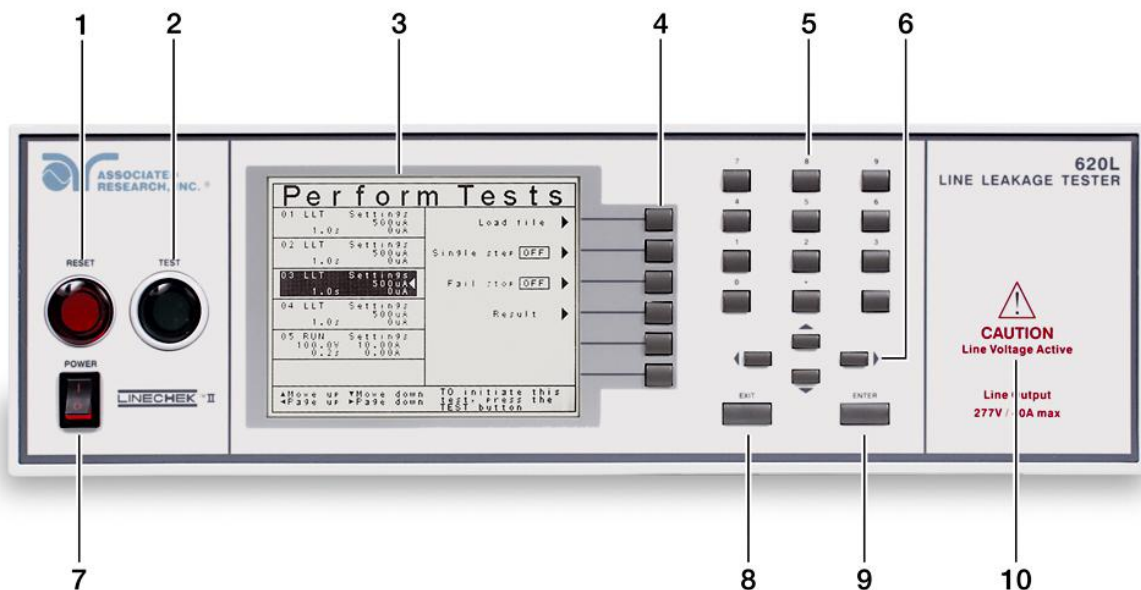
綠色的瞬時接觸開關同時內含 PASS 的指示燈，作為測試的起動開關。在待測物通過測試時，這個綠色指示燈會亮。

#### 3. LCD 顯示器

320\*240 LCD 顯示器，作為顯示設定資料或測試結果的顯示器。

#### 4. 功能選擇鍵

作為選擇進入系統參數、測試參數和測試畫面，在不同畫面下對應不同功能的操作鍵。



## 5. 數字鍵

0 ~ 9 為各種參數數字之輸入鍵。

## 6. 方向鍵

這四個按鍵當再選擇狀態的情況下時做為選擇按鍵用分別為 左鍵， 右鍵， 上鍵 下鍵。

## 7. POWER 輸入電源開關

標有國際標準“1”(ON)和“0”(OFF)符號的開關，作為輸入的電源開關。

## 8. EXIT 鍵

作為離開設定模式之功能鍵, 如所輸入的數字有錯誤, 可以按 EXIT 鍵清除錯誤的數字, 再重新輸入正確的數字, 如果所輸入的數字超出本分析儀規格範圍, 儀器會發出警報聲音。

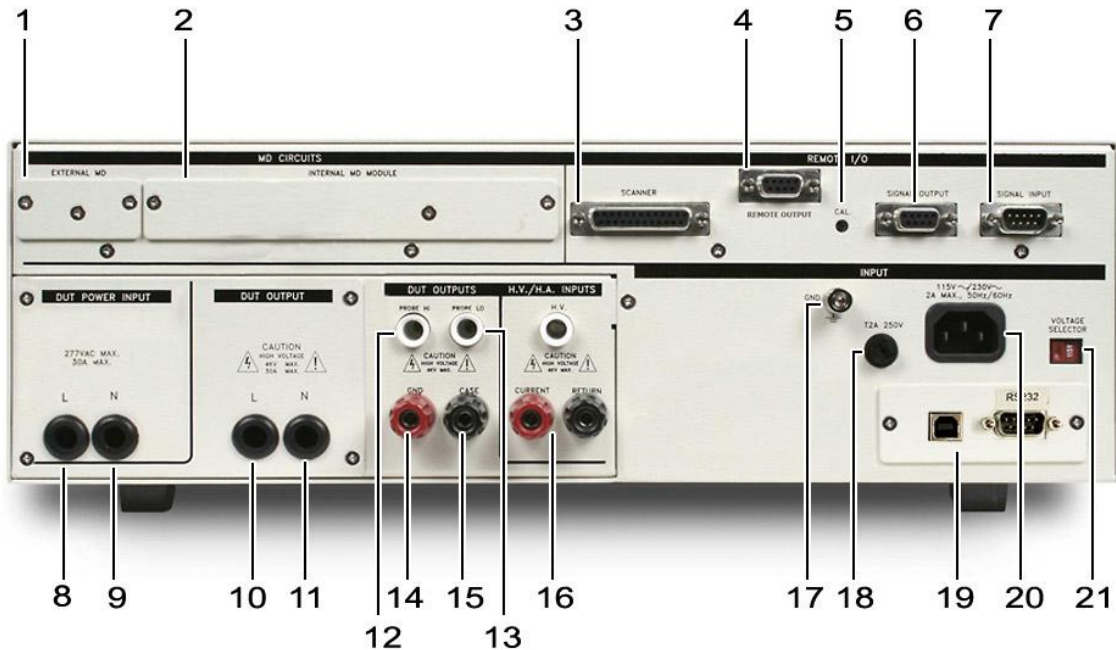
## 9. ENTER 鍵

輸入確認和功能設定之功能鍵。

## 10. LINE VOLTAGE INDICATOR

該指示燈閃爍以警告操作員電壓輸出端存在線電壓。

### 3.2.2. 背板說明



#### 1. EXTERNAL MD

包含一個外部測量設備 PCB，當從 Meas. Device 鍵。External MD 允許操作員使用簡單的電阻元件或複雜的兩極網絡配置定制測量設備。

#### 2. INTERNAL MD MODULE

使操作員可以選擇內建的人體模擬阻抗。

#### 3. SCANNER CONNECTOR

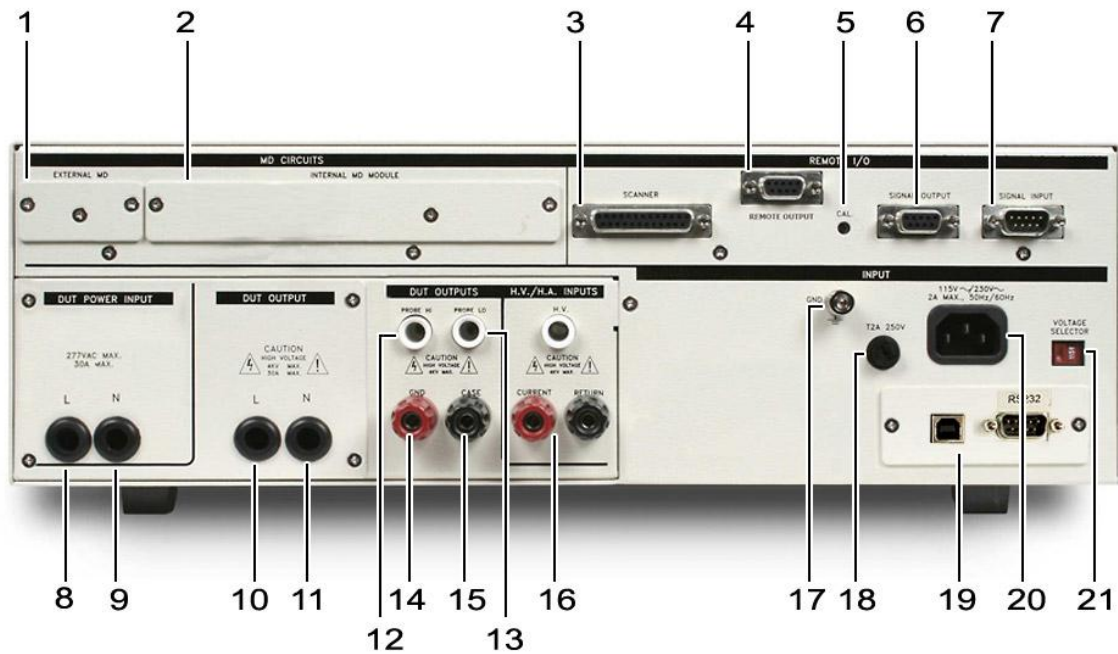
用於連接外部 8 通道掃描儀。有關詳細信息，請參閱第 8 節。

#### 4. REMOTE OUTPUT

用於連接交流電源。當用於提供 DUT 電源時，可以將交流電源與 620L 一起以主/從模式工作。有關詳細信息，請參閱第 8 節。

#### 5. 校正按鍵開關

要進入校正模式時，需先按住此開關，再開啟輸入電源開關。



## 6. SIGNAL OUTPUT 端子排

遙控訊號輸出端子排，D 型 (9PIN) 端子排母座，使用繼電器 (RELAY) 接點輸出 PASS、FAIL 和 PROCESSING 等功能的訊號，以供遙控裝置使用。

## 7. SIGNAL INPUT 端子排

遙控訊號輸入端子排，D 型 (9PIN) 型端子排公座，可以控制 TEST、RESET 和十組記憶組(M1~M10)。

## 8. DUT POWER INPUT LINE:

提供 DUT 輸入電源火線。只能使用單相不平衡電源。

## 9. DUT POWER INPUT NEUTRAL

提供 DUT 輸入電源零線。只能使用單相不平衡電源。

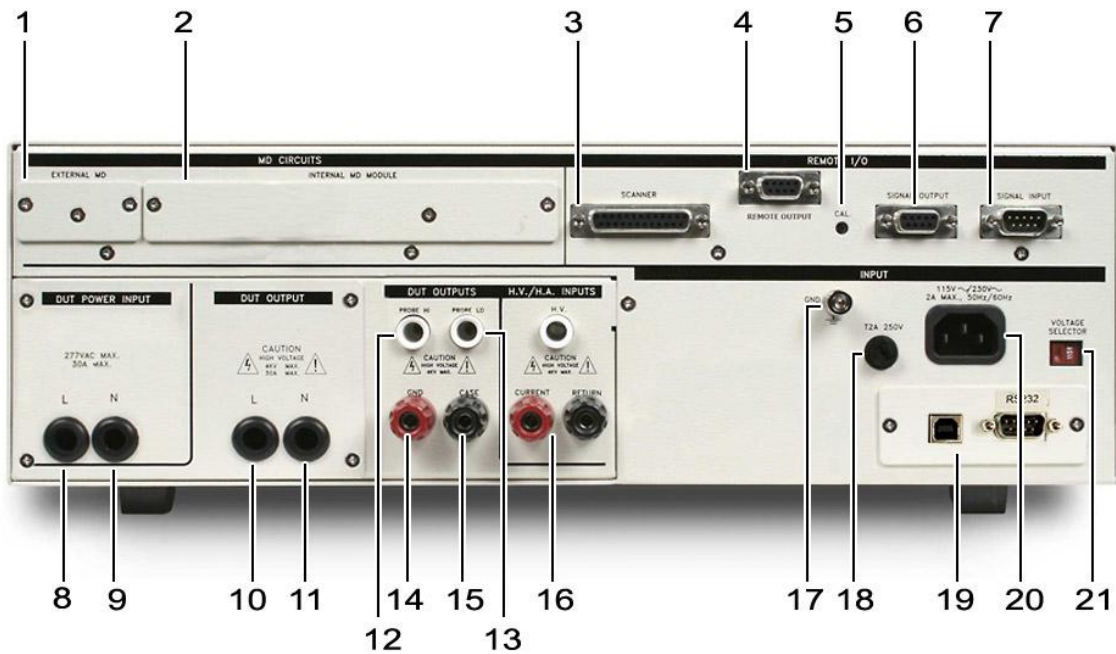
## 10. DUT POWER OUTPUT

在洩漏電流和電氣性能測試期間為 DUT 提供電源火線。

## 11. DUT POWER OUTPUT

在洩漏電流和電氣性能測試期間為 DUT 提供電源零線。





## 12. PROBE HI

用於將 Probe-HI 測試線連接到 DUT 的連接器。在外殼或應用部件洩漏電流測試期間，此端子將 MD（測量設備）的一側連接到 DUT。只要選擇了 Probe-HI，此端子將在洩電流測試期間啟用。

## 13. PROBE LO

用於將 Probe-LO 測試引線連接到 DUT 的連接器。在應用部件洩漏電流測試期間，此端子將 MD（測量設備）的一側連接到 DUT。該終端始終與 Probe-HI 終端一起使用。

## 14. GND

用於將適配器盒接地線連接到儀器的連接器。

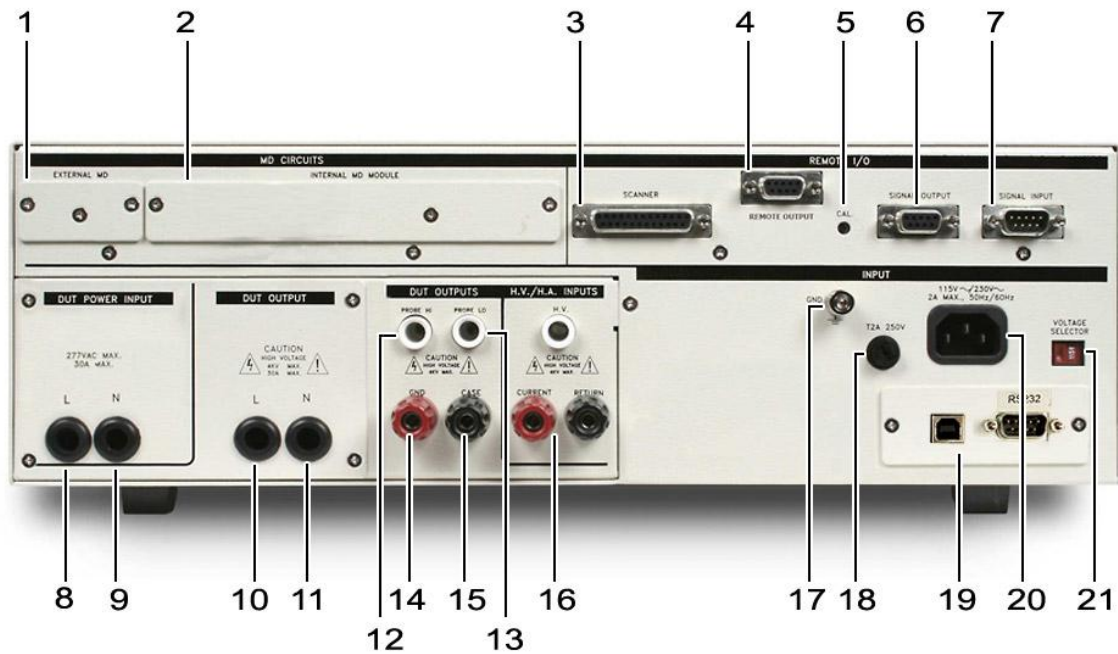
## 15. CASE (Optional)

用於將迴路線連接到 DUT 外殼的端子。為接地阻抗、耐壓和絕緣阻抗測試提供迴路端。在洩漏電流測試和電氣性能測試期間，此端子與測試電路隔離。有關詳細信息，請參閱第 8 節。

## 16. Safety Tester Connections (Optional)

用於將 620L 連接到 Associated Research 電氣安全測試儀的連接器。有關詳細信息，請參閱第 8 節。





#### 17. 接地端子

機殼接地端子。在本儀器操作運轉前，請務必將本接地安裝妥當。

#### 18. 保險絲座

輸入電源保險絲座，如需更換保險絲時，請更換正確規格的保險絲。

#### 19. INTERFACE 裝置

嵌入式介面槽，本儀器所附之標準介面為 USB & RS232 卡，可以另行選擇裝配 GPIB Card 使用。

#### 20. 輸入電源座

標準 IEC 320 電源插座，用以連接 NEMA 的標準電源線。

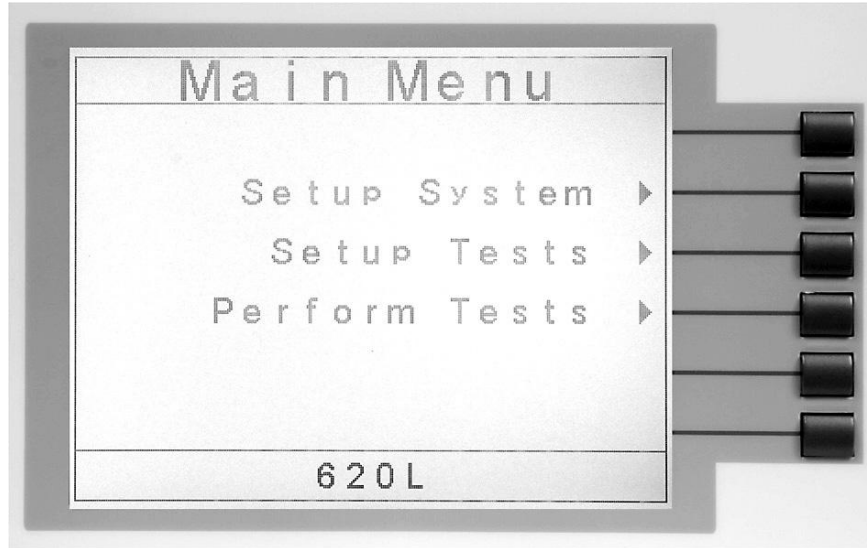
#### 21. 10. 輸入電壓選擇開關

選擇儀器的輸入電壓為 115V 或 230V 的選擇開關。

## 4. 編程說明

### 4.1. 開機

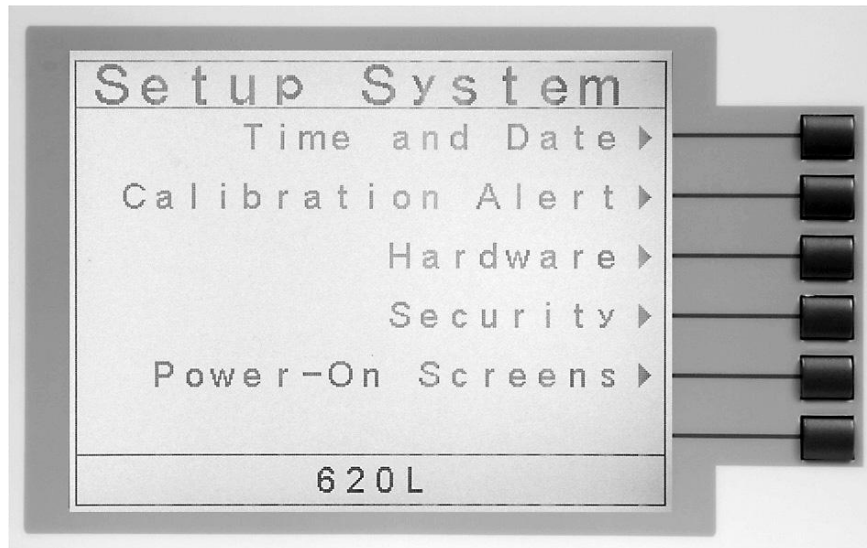
請開啟面板左下角的電源開關，最初畫面顯示如下：



從主畫面顯示可以選擇：系統參數、測試參數、執行測試

### 4.2. 系統參數 (Setup System){ TC " Setup System" \I2 }

使用 Setup System 鍵作為選擇一般參數項目的操作鍵。依序為時間及日期設定(Time and Data)、校正日期預警(Calibration Alert)、硬體功能設定(Hardware)、安全設定(Security)及開機畫面(Power-On Screens) 。這些儀器的系統參數為測試時在儀器上的一般設定條件，與儀器測試的功能參數並無任何關聯，系統參數設定的儲存的位置，也與功能參數完全分開，如下圖。



#### 4.2.1. 系統參數按鍵

##### 功能鍵

在設置系統參數中，功能鍵對應多個設置畫面。使用功能鍵進入相應的系統畫面。進入系統畫面後，可使用功能鍵編輯參數。按功能鍵編輯相應的參數。無需按下 ENTER 即可確認與功能鍵相關的值。

##### 方向鍵 <, >, ^, v

使用 “<, >, ^, v” 將游標移動到不同參數

##### ENTER

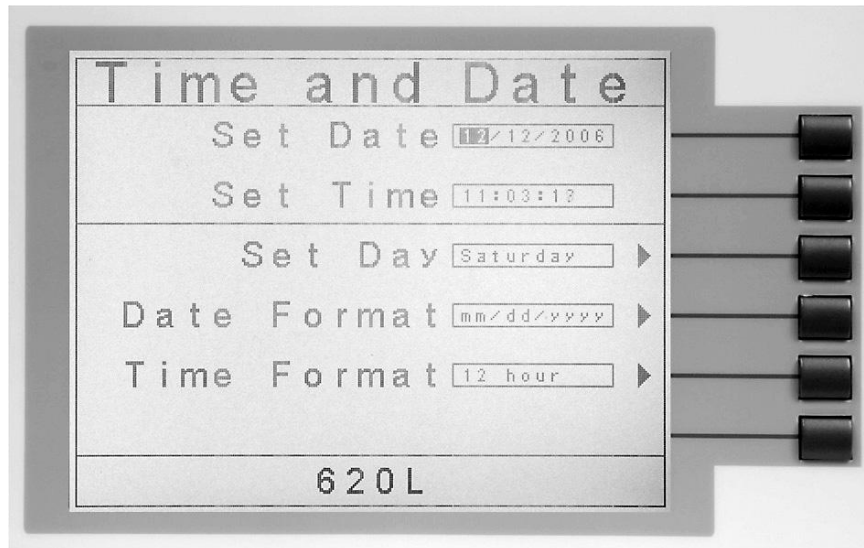
ENTER 鍵用於確認特定參數的值。

##### EXIT

EXIT 鍵用於從系統參數畫面返回到執行測試畫面，或將您從編輯畫面帶回到系統參數畫面。

#### 4.2.2. 時間及日期設定 (Time and Data){ TC " Time and Date "\I3 }

在系統參數畫面上按“時間和日期”鍵。現在將顯示時間和日期設置畫面。從此畫面可以選擇五個不同的參數：設置日期、設置時間、設置日期、日期格式和時間格式。時間和日期設置畫面將顯示如下：



### 設定日期 (Set Date)

在時間和日期設置畫面中，使用左右鍵選擇要設置日期參數。

Set Date 參數中包含三個單獨的字段：月、日和年。使用左右鍵選擇日期內要編輯的字段。使用數字鍵盤輸入新號碼。一旦您開始輸入新數字，參數將變為空白並且光標將開始閃爍。這表示正在編輯參數。

一旦參數被編輯，必須通過按 ENTER 鍵接受新編號或按 EXIT 鍵退出編輯並返回原始編號來完成編輯。

### 設定時間 (Set Time)

在時間和日期設置屏幕中，使用左右鍵選擇要設置時間參數。

Set Time 參數中包含三個單獨的字段：小時、分鐘和秒。使用左右鍵選擇要編輯的時間參數內的字段。使用數字鍵盤輸入新號碼。一旦您開始輸入新數字，參數將變為空白，光標將開始閃爍。這表示正在編輯參數。

一旦參數被編輯，必須通過按 ENTER 鍵接受新編號或按 EXIT 鍵退出編輯並返回原始編號來完成編輯。

### 設定日 (Set Day)

在時間和日期設置畫面中，按 Set Day 鍵，參數會在一周的 7 天之間切換。

### 日期格式 (Date Format)

在時間和日期設置畫面中，按 Date Format 鍵。日期將在兩種不同的格式之間切換：  
yyyy/mm/dd 或 mm/dd/yyyy

#### 時間格式 (Time Format)

在時間和日期設置畫面中，按時間格式鍵。按下功能鍵後，時間格式將在 12 小時和 24 小時模式之間切換。

#### 4.2.3. 校正日期預警 (Calibration Alert)

Calibration Alert 是一項功能，允許儀器的校準日期即將到期時發出警報，作為提醒。在 System Setup（系統設置）畫面中，按“Calibration Alert”（校正日期預警）鍵。現在將顯示校準警報設置畫面。從校準警報設置畫面，可以設定三個不同的參數：校準到期、警報日期、校準警報。校準警報設置屏幕會顯示上次執行校準的日期。校準警報設置屏幕將顯示如下：



#### 校正日期 (Calibration Date)

校正日期顯示設備最後一次校正的時間。建議每年至少進行一次校準。

#### 校準到期 (Calibration Due Date)



建議至少每年進行一次校準。建議將校準到期日期設置為距顯示的校準日期不超過一年。

在校準警報設置畫面中，使用左右鍵選擇校準到期參數。左右箭頭鍵將在校準到期和警報日期之間切換屏幕的突出顯示區域。

使用左右鍵和數字鍵盤輸入校準到期日期。按 ENTER 鍵完成。

### 警報日期 (Alert Date)

警報日期就像一個鬧鐘，會在實際校準到期日之前向您發出警告。執行校準後，警報日期會在校準日期後 11 個月自動設置。例如，如果在 2012 年 12 月 15 日執行校準，則警報日期將自動設置為 2013 年 11 月 15 日。儘管此日期會自動寫入警報日期位置，但可以手動將其覆蓋為所需的任何提前日期。

在 Calibration Alert 設置畫面上，使用左右鍵選擇 Alert Date 參數。左右鍵將在校準到期和警報日期之間切換畫面顯示區域。

警報日期參數中包含三個單獨的字段：月、日和年。使用左右鍵選擇要編輯的參數。使用數字鍵盤輸入新號碼。一旦您開始輸入新數字，參數將變為空白，光標將開始閃爍。這表示正在編輯參數。

一旦參數被編輯，必須通過按 ENTER 鍵接受新編號或按 EXIT 鍵退出編輯並返回原始編號來完成編輯。校準警報警告屏幕顯示如下：



在校準警報警告畫面上有三個選項：“再次顯示此屏幕？”、密碼和確定。“再次顯示此屏幕”每次打開儀器電源時都會詢問您是否希望繼續看到校準警報警告屏幕。您可以通過使用此參數旁邊的功能鍵切換到“否”來關閉此畫面。

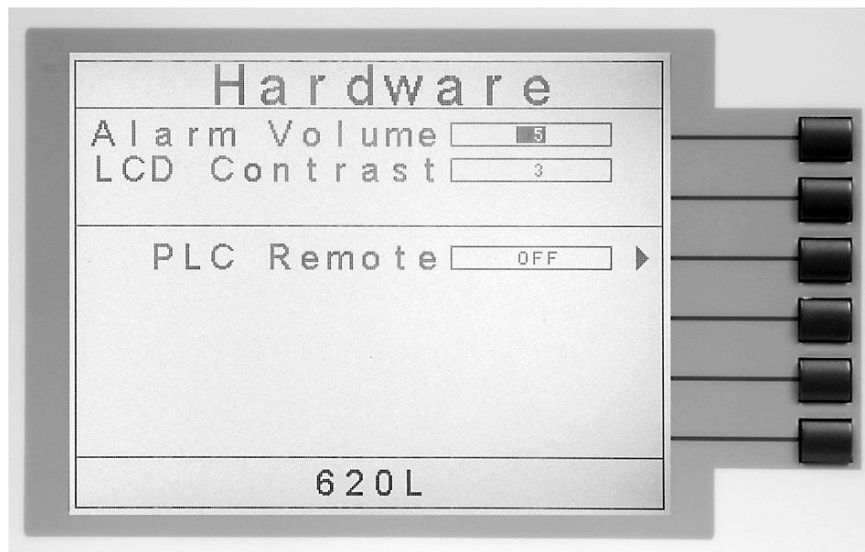
如果儀器受密碼保護，您需要輸入密碼才能關閉“再次顯示此畫面”參數。選擇“再次顯示此畫面”參數關閉將禁用校準警報功能。按 OK 鍵將退出 Calibration Alert Warning 畫面並進入標準介紹畫面。

### **校準警報 (Calibration Alert)**

在警報設置畫面，您可以通過按“校準警報”鍵打開和關閉校準警報功能。如果“再次顯示此屏幕？”如果在 Calibration Alert Warning 畫面上關閉此功能，此參數將自動設置為 OFF。打開此參數將開啟校準警報功能，當日期與警報日期匹配時，儀器將在通電時顯示校準警報警告畫面。

#### 4.2.4. 硬體功能設定 (Hardware)

在系統設置畫面上按 Hardware 鍵。將顯示硬件設置畫面。可以選擇四個不同的參數：報警音量 (Alarm Volume)、LCD 對比度 (LCD Contrast)、GPIB 地址 (GPIB Address) (此參數只有在安裝了 Option 01 GPIB 時才會出現) 和 PLC 遠端控制 (PLC Remote)。顯示如下：



##### 報警音量 (Alarm Volume)

在硬體設置畫面中，使用上下鍵將游標選擇到警報音量參數。使用數字鍵盤設置儀器的報警音量。這些數字對應於 0 到 9 的不同音量設置，0 表示音量關閉，9 表示聲音最響亮。輸入數字後，將出現瞬時警報嗶聲，以指示新設置的音量。

##### LCD 對比度 (LCD Contrast)

在硬體設置畫面中，使用上下鍵將游標選擇到 LCD 對比度參數。數字對應不同的對比度設置，分別為 0 到 9，0 表示顯示字符的顏色最淺，9 表示顯示的字符顏色最深。輸入數字後，畫面將自動調整為新的顯示設置。

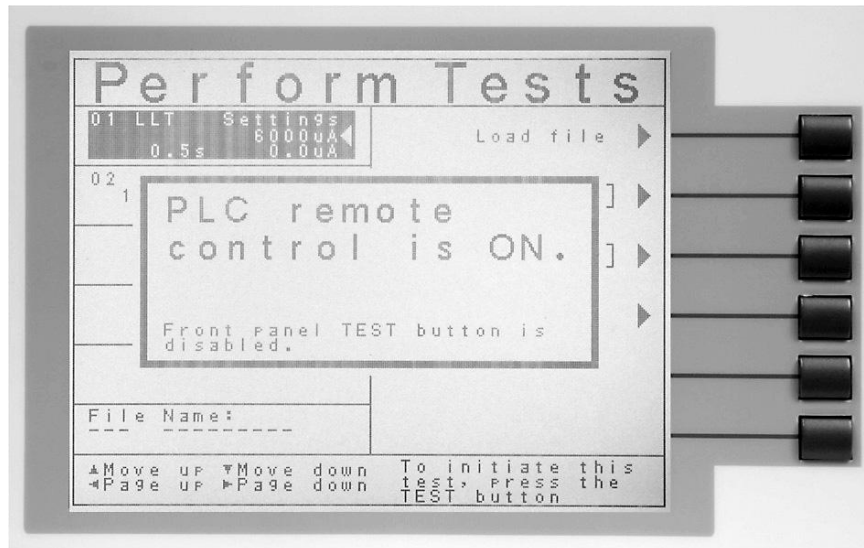
##### GPIB 地址 (GPIB Address)

在硬體設置畫面中，使用上下鍵將游標選擇到 GPIB 地址參數。使用數字鍵盤選擇 0 到 30 之間的 GPIB 地址編號。按 ENTER 鍵完成。

##### PLC 遠端控制 (PLC Remote)



在硬體設置畫面中，您可以通過按 PLC Remote 鍵來打開和關閉 PLC 遙控器。當 PLC 遠程控制打開時，前面板 TEST 按鈕被禁用，只能通過後面板 I/O 開始測試。如果您在 PLC 遠程功能打開時嘗試從前面板 TEST 按鈕開始測試，將顯示一條彈出消息。如下所示：



#### 4.2.5. 安全設定 (Security)

在系統設置畫面上按 Security 鍵。將顯示兩個可選擇的參數。儀器出廠時沒有設置密碼。最初，儀器不會啟用密碼，並且會出現安全設置畫面。



您可以從此畫面建立密碼，以便所有安全功能都需要密碼。在安全設置畫面中，可以選擇三個不同的參數：建立密碼(Create Password)、安全鎖定(Security)及記憶組呼叫 (File Recall)功能。



如果已建立密碼者，則其會出現上方右邊之螢幕，然後輸入正確的密碼再按 ENTER 輸入鍵後便會進入如右圖之安全設定螢幕(Security setting)，如果輸入的密碼錯誤，則蜂鳴器會發出警告或報音。在這個安全設定螢幕有三個參數可進入，其為改變密碼 (Change Password)、鍵盤鎖定 (Security)及記憶組呼叫 (File Recall)功能



**建立密碼(Create Password)**

在初始使用時可於安全設定畫面下按 **Creat Password** 鍵即可建立新密碼，顯示如下




可以使用數字鍵盤輸入新密碼。按 **ENTER** 鍵接受新密碼或按 **EXIT** 鍵退出。輸入新密碼後，您需要在 **Confirm Password** 欄位中再次輸入新密碼，以確認您的新密碼。按 **ENTER** 鍵確認新密碼或按 **EXIT** 鍵退出。

### 變更密碼 (Change Password)

從安全設定畫面下按 **Change Password** 鍵來變更密碼。按下 **Change Password** 鍵後，將出現密碼設置畫面。

### 安全 (Security)

在安全設置畫面中，您可以通過按 **Security** 鍵來開啟和關閉安全功能。選擇安全開啟會限制對參數設置的選擇。安全級別由記憶組鎖定功能確定。每當選擇開啟安全性時，執行測試畫面上的“單步測試”和“失敗停止”鍵將被禁用（有關詳細信息，請參閱第 5.2.2. 單步測試和 5.2.3. 失敗停止）。

 **注意:** 當開啟 **Security** 時，只能在測試步驟 01 開始測試。

### 記憶組呼叫 (File Recall)

記憶組呼叫是安全設置的子功能。為了使記憶組呼叫功能起作用，必須首先打開 Security。在安全設置屏幕畫面中，您可以通過按 File Recall 鍵來開啟和關閉此功能。選擇 ON 將允許使用者呼叫所有可用的測試檔案，但仍會限制對檔案編輯功能。選擇 OFF 將只允許使用者執行測試目前載入的測試檔案。

### 取消密碼

在安全設定之螢幕下選擇"Change Password"功能，然後將密碼改為"0"即可取消密碼設定。

### 忘記密碼

如果使用者忘記密碼，在輸入密碼的地方輸入"0600"即會進入密碼設定功能，此時原本舊的密碼將不會被恢復，所以使用者必須重新設定密碼或設"0"取消密碼設定。

#### 4.2.6. 開機畫面(Power-OnScreens)

開機畫面允許您選擇儀器首次開機時將顯示的畫面。在系統設置畫面中，按 Power-On Screens 鍵，顯示如下：



從開機畫面可以選擇兩個不同的參數：620L 訊息和主選單。

#### 620L 訊息 (620L Info)

620L 訊息畫面是儀器開機時出現的第一個畫面。可以

可以將 620L 配置為直接進入執行測試畫面。

1. 將 620L 配置為直接進入執行測試畫面。

**你知道嗎？**

閉。當儀器開機時，它將直接進入執行測試畫面。

選擇在開機後在此畫面暫停儀器，或在訊息畫面顯示四秒鐘後繼續進入下一個畫面。  
按 620L Info 鍵可選擇暫停或繼續。選擇暫停時，620L 訊息畫面底部會出現按任意鍵繼續將。

#### 主選單 (Main Menu)

當主選單參數打開時，在 620L 訊息畫面之後出現的第一個顯示是主選單。當主選單參數關閉時，在 620L 訊息畫面之後出現的第一個顯示是執行測試畫面。

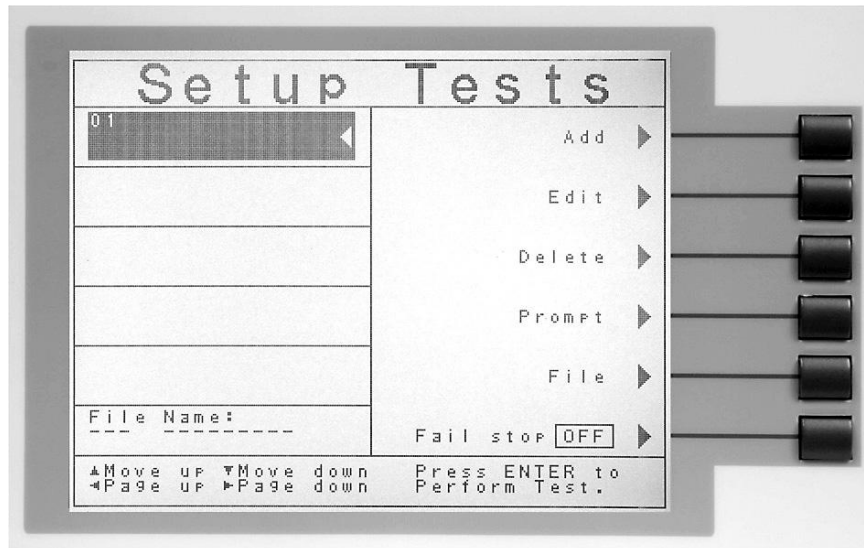
#### 4.2.7. 系統參數預設值

SETUP SYSTEM	
PLC Remote	OFF
Address (GPIB only)	9
Contrast	5
Volume	5
SECURITY	
Password	0
Security	OFF
File Recall	OFF

#### 4.3. 測試參數 (Setup Tests)

從主選單畫面按 Setup Tests 鍵。在設置測試畫面中，可以選擇六種不同的參數：Add, Edit, Delete, Prompt, File 和 Fail Stop。測試參數畫面顯示如下：



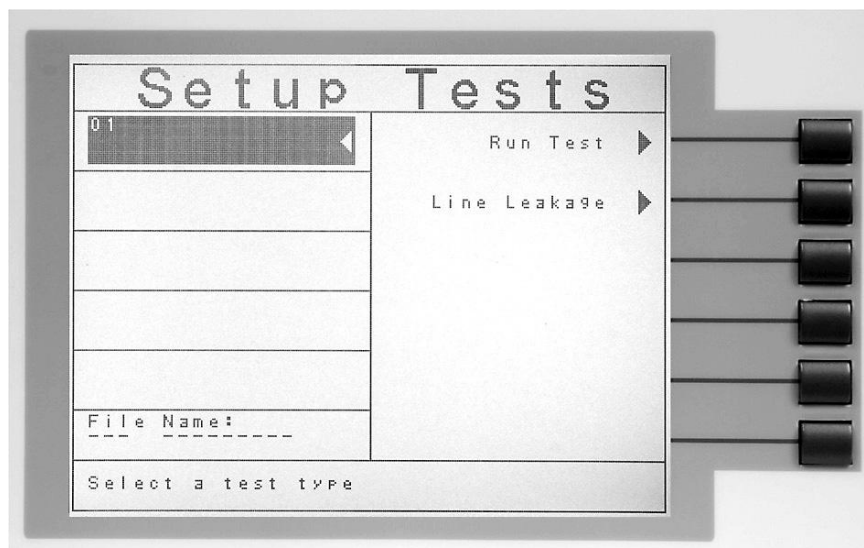


測試參數畫面是將測試編程到儀器中的中心起點。從此畫面輸入和編輯測試參數，並安排測試步驟的順序。620L 能夠從單個測試檔案執行 30 個測試步驟依順序測試。

測試參數畫面分為兩個主要部分。畫面的左半部分列出了每個步驟中包含的步驟和參數。畫面的右半部分對應到不同的功能鍵。當測試檔案中編程的步驟超過十個時，左右鍵將可進行換頁翻閱。可以使用上下鍵依順序移動各個步驟。

#### 4.3.1. Add 鍵

在測試參數畫面按 Add 鍵，可以選擇要增加測試程序的測試類型：洩漏電流測試 (Line Leakage test) 或電氣性能測試 (Functional Run test) (需要選購 OPTION 02 Run Test Function，請參閱第 8 節選項了解更多信息)。測試選擇畫面將如下所示：



#### 4.3.2. Edit 鍵

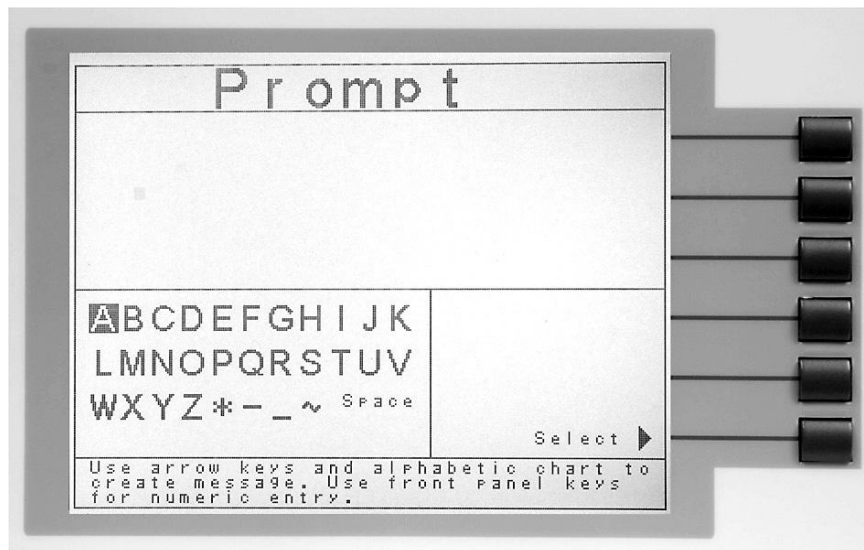
在測試參數畫面按 Edit 鍵，使用上下鍵將游標移動到要編輯的步驟。按 Edit 鍵將顯示位於該位置的測試類型的參數設定畫面可以編輯測試參數。

#### 4.3.3. Delete 鍵

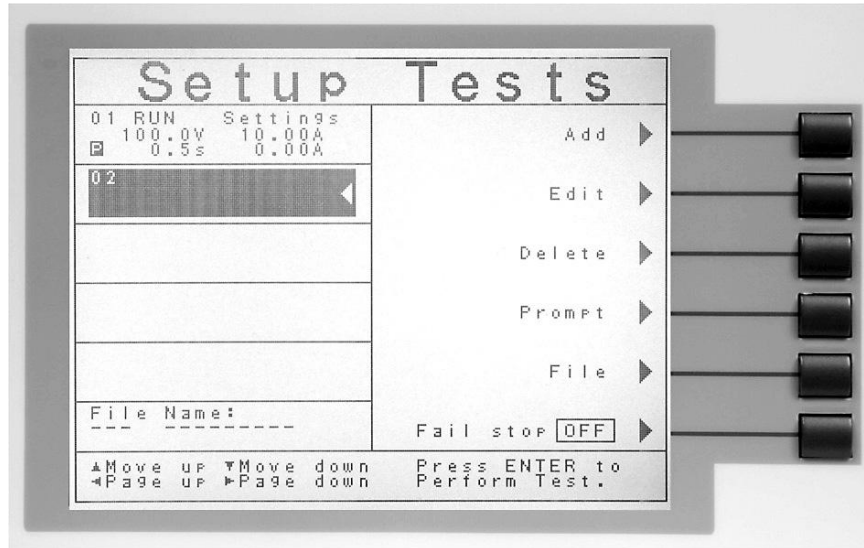
在測試參數畫面中，使用上下鍵將游標移動到要刪除的步驟。按 Delete 鍵即可刪除該步驟。

#### 4.3.4. Prompt 鍵

提示功能允許在一個步驟中插入一小行文字。提示訊息將在該步驟開始之前出現在畫面上，直到按下 TEST 按鈕。按下 TEST 按鈕後，提示訊息將清除並且開始執行此步驟。使用上下鍵將游標移動到要插入提示訊息的步驟，然後按 Prompt 鍵。如下所示：



若要輸入提示，請使用方向鍵將游標移動到要使用的字母（或從數字鍵盤輸入數字），然後按 Select 鍵。如果輸入錯誤或想要更改字符，請按數字鍵盤中的退格鍵←。當您完成編輯提示時，按 ENTER 鍵。在步驟中插入提示後，步驟編號下方的步驟參數中將出現 P。

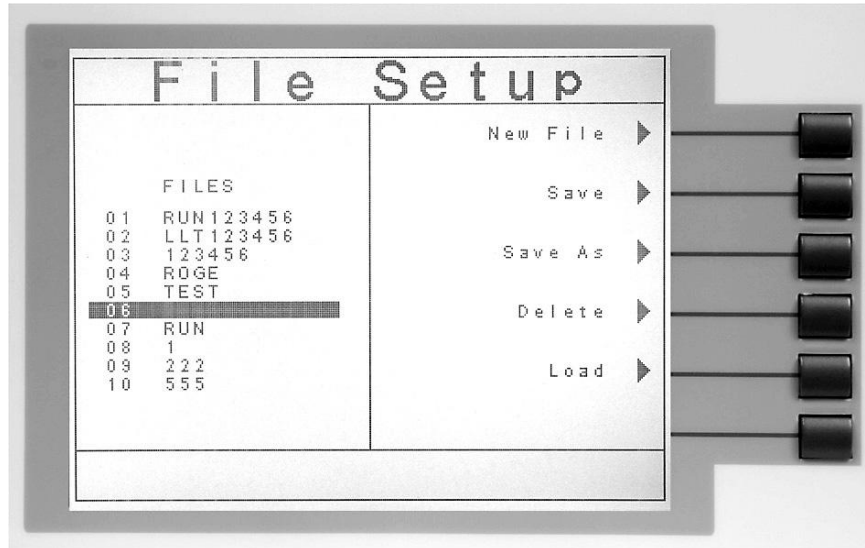


若要刪除先前建立的提示訊息，請使用上下鍵將游標移動到要刪除提示訊息的步驟，然後按 Prompt 鍵並使用退格鍵←刪除文字。按 EXIT 鍵返回到測試參數畫面。



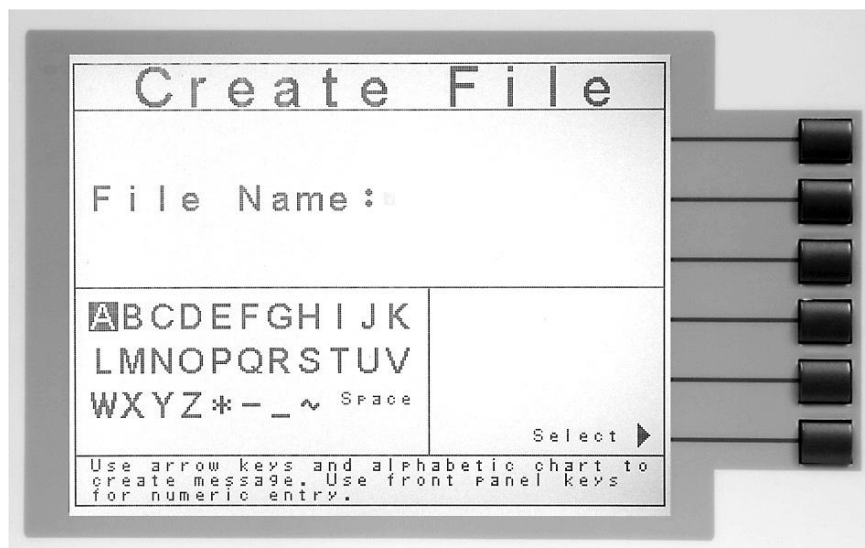
## 檔案 (File)

在測試參數畫面中按 File 鍵。在檔案設定畫面可以選擇五種不同的參數：New File, Save, Save As, Delete 和 Load。如下所示：



## 新增檔案 (New File)

在檔案設定(File Setup) 畫面中，按 New File 鍵將顯示新增檔案畫面。有關新增檔案的詳細說明，請參閱第 4.5 節。新增檔案畫面將如下所示：



### **儲存 (Save)**

要使用當前名稱儲存檔案，請在檔案設定畫面 (File Setup) 中按 **Save** 鍵。

### **另存新檔 (Save As)**

要儲存編輯過的檔案而不覆蓋原始檔案或給檔案一個新名稱，請在檔案設定畫面 (File Setup) 中按 **Save As** 鍵。

### **刪除 (Delete)**

要刪除檔案，請使用上下鍵並將游標移動到要刪除的檔案。按 **Delete** 鍵畫面上會出現一條警告，詢問您是否要刪除該檔案。按 **ENTER** 鍵完成刪除或按 **EXIT** 鍵退出。

### **載入檔案 (Load)**

要載入測試檔案，請使用上下鍵並將游標移動到要載入的檔案。按 **Load** 鍵即可完成。

### **連結 (Connect) (有條件)**

如果創建一個包含 30 個測試步驟的檔案，**Connect** 鍵將出現在檔案設定 (File Setup) 中。按下 **Connect** 鍵，將一個測試檔案的第 30 步連接到另一個測試檔案的第 1 步驟。此功能僅在測試文件有 30 個步驟時才會出現。只有順序測試檔案可以鏈接在一起（即 File 01 – File 02）。

### **4.3.5. 失敗停止 (Fail Stop)**

Fail Stop 是一個功能，如果發生故障，它將停止一系列測試。如果關閉此功能，則無論是否發生故障，測試序列都將繼續到序列結束。如果故障停止處於關閉狀態並且在測試序列期間發生故障，則 **RESET** 按鈕將亮起並響起短暫的警報，但序列將繼續。在測試序列結束時，**RESET** 按鈕將亮起並響起警報，指示在序列期間失敗。按下 **RESET** 按鈕將使警報靜音並重置儀器。

按 **Fail Stop** 鍵可設定開啟和關閉 **Fail Stop** 功能。**Fail Stop** 是一個存儲在測試檔案中的參數，但也可以從執行測試畫面臨時開啟和關閉。如果開啟了使用者權限，您可能無法使用 **Fail Stop** 鍵。且失敗停止會自動默認為檔案中存儲的設置。

## 4.4. 參數設定

### 參數說明

- 一旦開始輸入新數字，參數將變為空白，游標將開始閃爍。這表示正在編輯參數。編輯參數後，必須通過按 ENTER 鍵接受新數值或按 EXIT 鍵退出編輯並返回原始參數來完成編輯。此規則的一個例外是 Scanner 參數。Scanner 參數在編輯時不會變為空白。
- 當按下 ENTER 鍵接受參數更改時，儀器將自動移動到下一個測試參數編輯畫面。
- 測試參數編輯畫面顯示左下角為參數編輯範圍。在設置參數時使用它作為指南。
- Selecting the test type (LLT or Run test) automatically loads the default parameters for that particular type of test. Refer to section 4.4.2. Default Test Parameters for the preset default parameters. 選擇測試類型（LLT 或 RUN 測試）會自動加載該特定測試類型的預設參數。請參閱第 4.4.2 節。Default Test Parameters 為預設的默認參數。

#### 4.4.1. 參數定義

Voltage-HI DUT 電源輸入端子允許的最大電壓，超過該電壓會觸發保護。

Voltage-LO DUT 電源輸入端子允許的最小電壓，低於該電壓會觸發保護。

Amp-HI DUT 電源輸入端子允許的最大電流，超過該電流會觸發保護。

Amp-LO 電源輸入端子允許的最小電流，低於該電流會觸發保護。

Leakage-HI: 允許通過測量設備的最大洩漏電流，超過時會觸發保護。

Leakage-LO: 允許通過測量設備的最小洩漏電流，低於時會觸發保護。

**Power-HI:** 允許通過測量設備的最大功率，超過時會觸發保護。

Power-LO 允許通過測量設備的最小功率，低於時會觸發保護。

PF-HI: 允許通過測量設備的最大功率因素，超過時會觸發保護。

PF- LO: 允許通過測量設備的最小功率因素，低於時會觸發保護。

DwellTime 允許施加設定電壓的時間長度。

**Delay Time:** 施加編程測試電壓但不判斷設置參數的時間長度。直到延遲時間結束才對參數進行判斷。

**Neutral:** 控制洩漏電流測試期間控制中性繼電器。可以打開或關閉。

**Reverse:** 控制洩漏電流測試期間的反向繼電器。可以打開或關閉。

**Ground:** 控制漏電流測試期間的接地繼電器。可以打開或關閉。

**Meas. Device:** 允許您選擇洩漏電流測試期間使用的人體模擬阻抗 MD。

**Probe:** 此參數允許在漏電流測試期間設置探棒的位置。

**Leakage:** 漏電流測試期間使用的洩漏測量設置。可以設置為 RMS 或 Peak.

**Extended Meters:** 漏電流測試期間顯示的量測值。可以設置為 ON 或 OFF。當設置為 ON 時，在漏電流測試期間顯示 I-Maximum RMS 和 MD Voltage RMS。當設置為 OFF 時，在線路洩漏測試期間顯示電壓和洩漏 RMS。

**AC/DC:** 漏電流測試期間的洩漏電流測量值。可設置為 AC+DC、AC 或 DC。當設置為 AC+DC 時，該單元測量通過 MD 的複合洩漏電流。當設置為 AC 時，該裝置僅測量通過 MD 的洩漏電流的 AC 分量。當設置為 DC 時，該裝置僅測量通過 MD\* 的洩漏電流的 DC 分量。

- 注意：如果 AC/DC 參數設置為 DC 或 AC，最小延遲時間會自動設置為最小 1.3 秒。



**RangingMode:** 洩漏電流測試期間使用的單位量程設置。可以設置為自動或手動。

**Continuous:** 開啟時，連續功能使 DUT 在洩漏電流和電氣性能測試步驟之間保持供電。

**Scanner(選購):** 將掃描儀通道設置為 H（用於 Probe-HI 連接）、L（用於 Probe-LO 連接）或 O（用於打開）。此參數僅在安裝了選項 04 Scanner 時才會出現。

**PLC CONTROL(選購):** 選擇要在洩漏電流和電氣性能測試期間使用的 AC source 內存記憶組 M1-M7。僅當安裝了 Option 05 Remote Memory Send 時才會顯示此參數。

**Defaults:** 按下該軟鍵會將測試參數默認為其預先確定的默認值（請參閱第 4.4.2 節出廠預設值）。按下 Defaults 鍵後，必須通過按 ENTER 鍵接受參數覆蓋或按 EXIT 鍵退出編輯並返回原始值來完成編輯。

#### 4.4.2. 出廠預設值 (Default)

在每個測試參數設置畫面中都有一個 Default 鍵。按下此鍵時，測試將加載一組預先確定的默認參數。下表列出了 620L 中可用的每種不同類型的測試的默認參數，如下：

## 出廠預設值

TEST TYPE	PARAMETER	VALUE
LLT	Leakage-HI	6000 $\mu$ A
	Leakage-LO	0.0 $\mu$ A
	Voltage-HI	125.0V
	Voltage-LO	0.0V
	Delay Time	0.5s
	Dwell Time	0.5s
	Reverse	OFF
	Neutral	CLOSED
	Ground	CLOSED
	Meas. Device	UL544NP
	Probe	Ground to Line
	Leakage	RMS
	Extended Meters	OFF
	AC/DC	AC+DC
	Ranging Mode	AUTO
	Continuous	OFF
Run Test	Voltage-HI	125.0V
	Voltage-LO	0.0V
	Amp-HI	10.00A
	Amp-LO	0.00A
	Delay Time	0.5s
	Dwell Time	0.5s
	Leakage-HI	10.00mA
	Leakage-LO	0.00mA
	Power-HI	1000W
	Power-LO	0W
	PF-HI	1.000
	PF-LO	0.000
	Continuous	OFF



## 4.5. 設定與操作

### 4.5.1. 一般測試程序

開機後，620L 將使用斷電前最後使用的測試檔案進行初始化。如果儀器是新的，它將加載一個默認檔案，直到它被更改。

1. 在測試參數畫面中，按 File 鍵將顯示檔案設置畫面。
2. 在檔案設置畫面中，按 New File 鍵將顯示新增檔案畫面。
3. 新增檔案畫面分為三個主要部分：字母和符號、檔案名編輯和選單。
4. 在新增檔案畫面，您必須為新的測試檔案命名。檔案名的長度最多為 10 個字元，並且可以使用字符集加上數字和符號的任意組合。要命名檔案，請使用字母數字鍵盤。如果輸入錯誤或想要更改字符，請按字母數字鍵盤中的←鍵。完成檔案名編輯後，按 ENTER 鍵。
5. 在設置測試畫面中，按 Add 鍵。現在將顯示測試選擇畫面。從此畫面中，您可以選擇要執行的測試類型 Line Leakage test 或 Run test。
6. 在測試選擇畫面中，按下您希望添加到測試序列的測試類型旁邊的按鍵。現在將針對您選擇的測試類型顯示參數設置畫面。
7. 在參數設置畫面中，您可以為測試設置自己的自定義參數。可以使用上下鍵以及 ENTER 鍵訪問測試的所有單獨參數。按下鍵時，選擇到不同的參數，ENTER 鍵也可用於選擇到不同的參數。
8. 選擇到您要編輯的參數，通過字母數字鍵盤輸入新號碼。編輯參數後，必須通過按 ENTER 鍵接受新編號或按 EXIT 鍵退出編輯並返回原始編號來完成編輯。
9. 按 EXIT 鍵將此測試增加到測試序列中。現在將再次顯示設置測試畫面，這次顯示的是新參數
10. 此時，您可以在檔案中增加更多測試、插入測試、插入提示、執行測試序列或將序列存儲到您創建的檔案名中。

#### 你知道嗎？

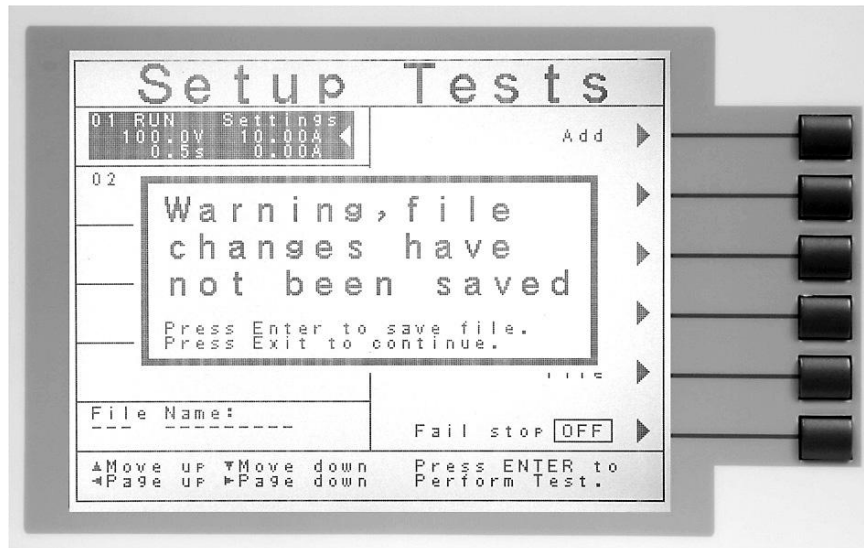
如果一個測試序列需要超過 30 個步驟，您可以將測試檔案連接在一起。有關詳細信息，請參閱第 4.3.5 節。

### 增加更多測試步驟

要在檔案中增加更多測試項目，只需重複本節的步驟 5-10。

### 從測試參數畫面執行測試

要執行您剛剛創建的測試，請按 ENTER 鍵。將顯示執行測試畫面以及如下所示的彈出消息：



按 ENTER 鍵將使用您指定的檔案名存儲文件並進入執行測試畫面。

按 EXIT 鍵將返回主菜單而不保存文件。即使該檔案尚未保存，該檔案仍將保留在 RAM 中，直到加載或創建另一個檔案，或直到儀器斷電。

### 保存測試檔案

在設置測試畫面中，按 File 鍵。將顯示檔案設置畫面。

在檔案設置畫面中，按 Save 鍵。該檔案將保存為您創建的名稱，將顯示測試參數畫面並加載新檔案。

儀器現在已準備好使用新檔案執行測試。您可以按 ENTER 鍵進入執行測試畫面或按 EXIT 鍵返回主畫面。

### 插入測試

從測試參數畫面中，選擇您要插入測試步驟的位置。



按 Add 鍵。選擇的位置變為空白，並且最初在此步驟的測試項目以及所有後續步驟將遞延。同時將顯示測試參數、測試選擇畫面。

您現在可以從功能鍵中選擇您希望插入的測試類型。

### 插入測試

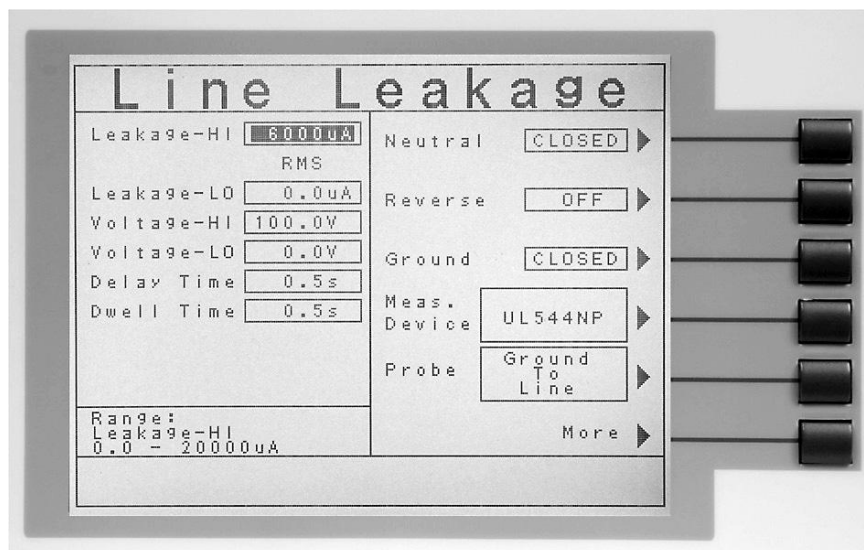
從測試參數畫面中，選擇您要插入測試步驟的位置。按 Add 鍵選擇的位置變為空白，並且最初在此步驟的測試項目以及所有後續步驟將遞延。您現在可以從功能鍵中選擇您希望插入的測試類型。

### 插入文字提示

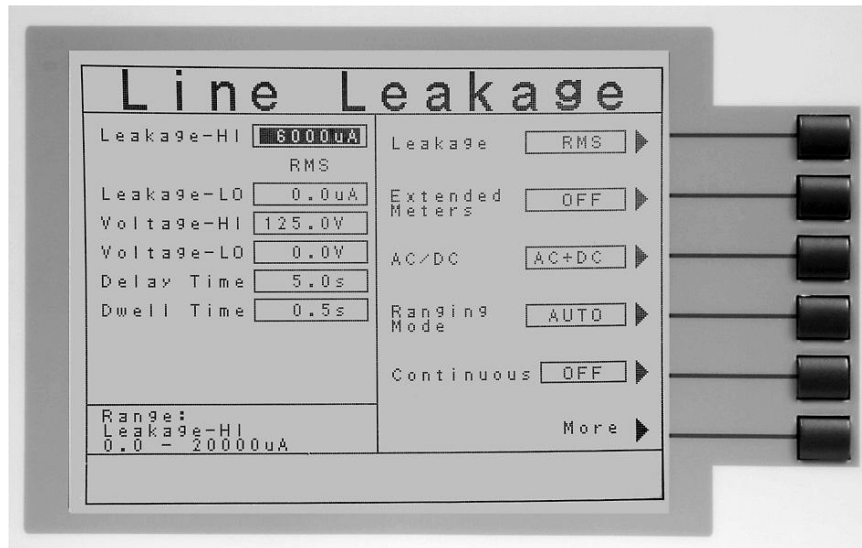
請參閱第 4.3.4 節文字提示的詳細說明。

### 4.5.2. 洩漏電流測試 (Line Leakage)

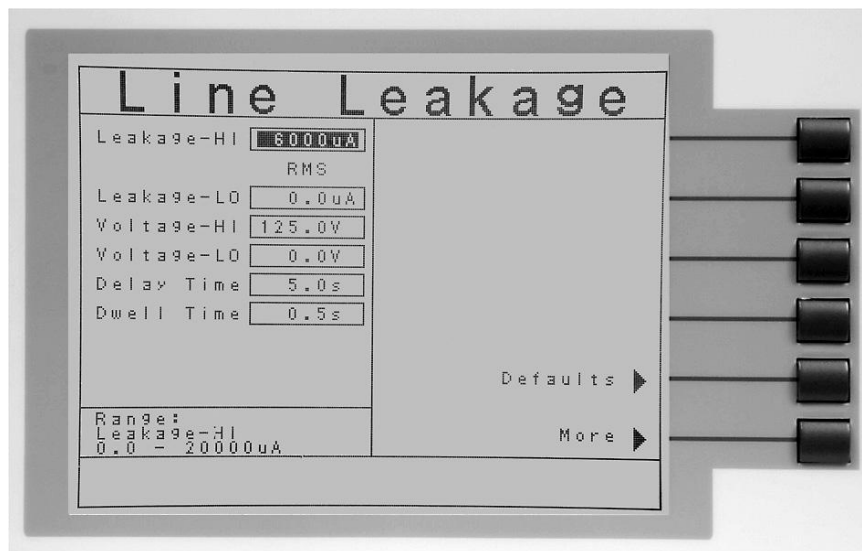
在測試參數、測試選擇畫面上按 Line Leakage 鍵。將顯示 Line Leakage 參數設定畫面。顯示如下：



從 Line Leakage 參數設置畫面，可以控制以下參數：Leakage-HI, Leakage-LO, Voltage-HI, Voltage-LO, Delay Time, Dwell Time, Neutral, Reverse, Ground, Measuring Device, Probe, 和 More. 按 More 鍵將調出附加參數：Leakage, Extended Meters, AC/DC, Ranging Mode and Continuous.



按下 More 鍵將帶來兩個額外的選擇為默認值和更多

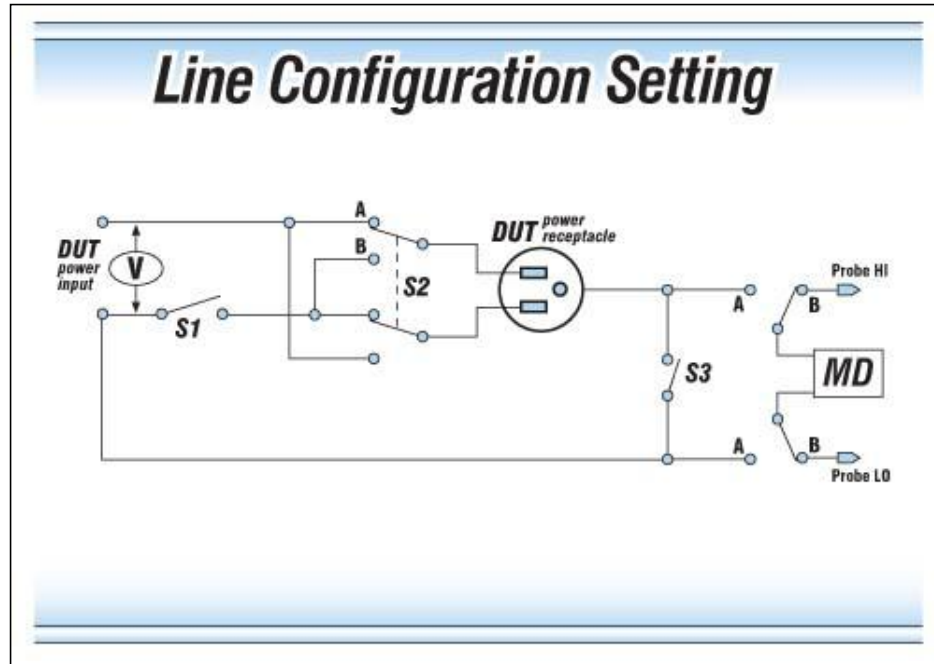


按下 Defaults 鍵將所有參數恢復為默認值。按 More 鍵將畫面返回到測試參數的第一頁。

有關這些參數的詳細說明，請參見下文或參見第 4.4.1 節。

#### 線路配置 (Line Configuration)

線路配置由繼電器 S1、S2 和 S3（如下圖）決定，並使用相應的線路配置軟鍵進行設置。S1 繼電器表示為 NEUTRAL，由 Neutral 鍵控制。S2 繼電器表示為 REVERSE，由 Reverse 鍵控制。S3 繼電器表示為 GROUND，由 Ground 軟控制。按下繼電器的相應按鍵將在其兩種可用狀態之間切換。



### 線路配置設定 (Line Configuration)

當中性或接地繼電器設置為 CLOSED 位置時，它們處於正常運行狀態。當中性或接地繼電器設置為打開位置時，它們處於故障狀態，表示線路輸入接線出現故障。

當 REVERSE 繼電器設置為 ON 時，繼電器處於位置 B（參考上圖），並且 DUT 電源輸出處的線路和中性線導體反向。電源輸出表示為圖 2 中的電源插座。

三個繼電器可以配置成八種不同的線路條件組合。不同的組合如下表所示。

線路配置	Neutral		Reverse			Ground	
	Relay	Fault	Soft key	Relay	Fault	Relay	Fault
1	Open	Yes	OFF	A	No	Open	Yes
2	Open	Yes	ON	B	Yes	Open	Yes
3	Open	Yes	OFF	A	No	Closed	No
4	Open	Yes	ON	B	Yes	Closed	No
5	Closed	No	OFF	A	No	Open	Yes
6	Closed	No	ON	B	Yes	Open	Yes
7	Closed	No	OFF	A	No	Closed	No
8	Closed	No	ON	B	Yes	Closed	No

## 探棒配置 (Probe Configuration)

探棒配置由圖 2 中所示的繼電器 SH 和 SL 控制，並由 Probe 鍵設置。這兩個繼電器將電流測量設備配置為三個可能的位置。反復按下 Probe 軟鍵可以選擇三種不同的狀態。下表描述了這三個位置。

量測位置	SH	SL	畫面顯示	測試應用
Ground to Line	A	A	Ground to Line	保護導體電流
Probe HI to Line	B	A	Probe-HI to Line	接觸電流
Probe-HI to Probe-LO	B	B	Probe-HI to Probe-LO	外部應用部件或點對點之間洩漏

Ground-to-Line 表示 MD 已連接以測量從接地導體返回到系統中性線的電源線中的洩漏電流。這稱為保護導體電流測試。

Probe-HI to Line 表示 MD 連接在儀器上的 PROBE HI 端子和系統中性線之間，該端子應連接到 DUT 的 ENCLOSURE。這稱為接觸電流測試。

Probe-HI to Probe-LO 表示 MD 連接在儀器上的 PROBE HI 和 PROBE LO 端子之間，這允許操作員在應用部件之間連接 MD。

## 人體模擬阻抗 (Measuring Device)

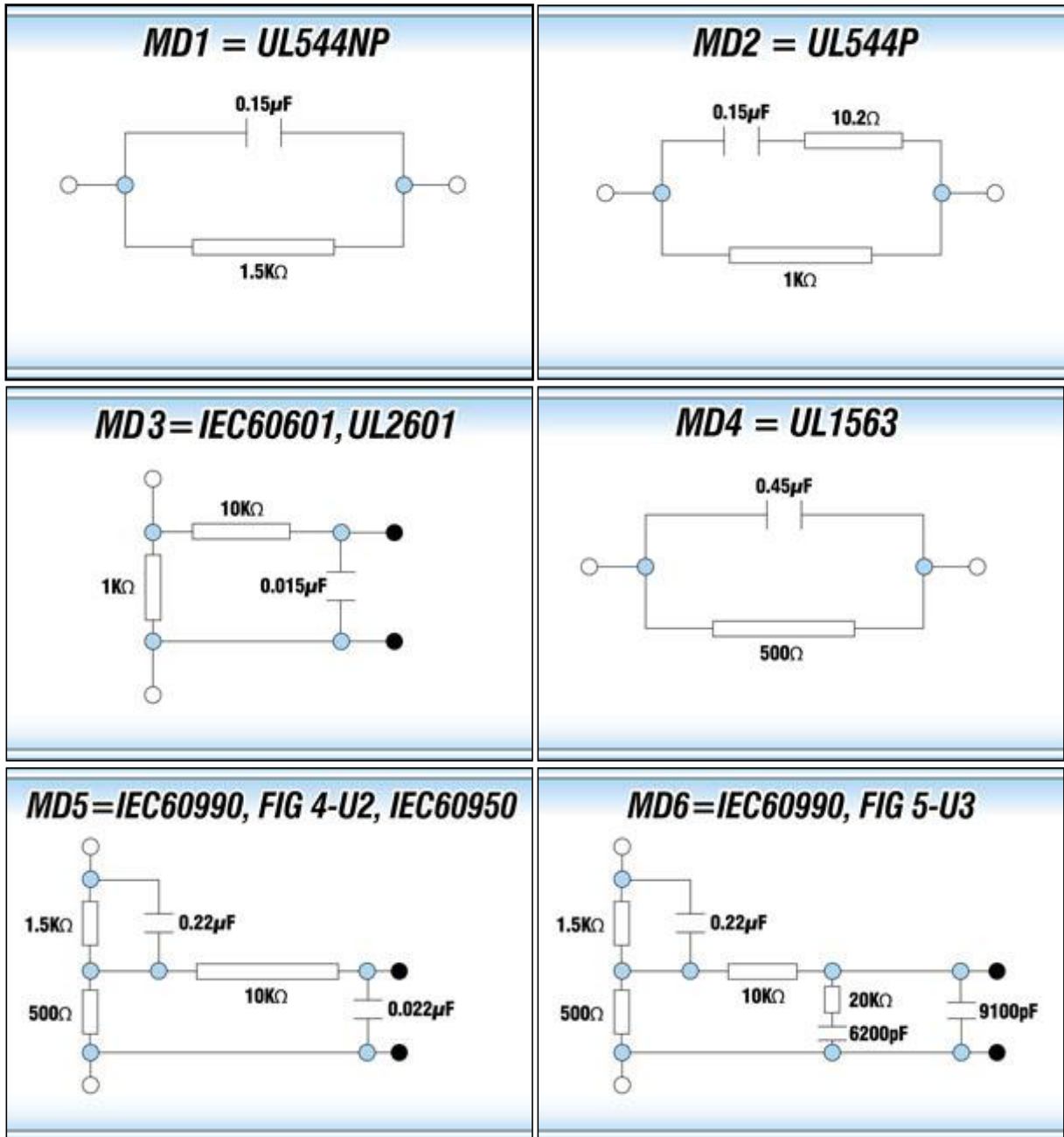
測量設備針對不同的應用和規格有不同的規定。反復按 Measuring Device 鍵將允許您選擇下表中列出的眾多測量設備之一。下表顯示了可用的測量設備和與之相關的適當標準。

編號	適用法規	應用
<b>MD1</b>	UL544 Non patient equipment	Medical Equipment
<b>MD2</b>	UL544 Patient care equipment	Medical Equipment
<b>MD3</b>	IEC60601, UL2601	Medical Equipment
<b>MD4</b>	UL1563	Electric Spas, Equipment Assemblies and Associated Equipment
<b>MD5</b>	IEC62368 Fig4-U2, IEC 60950	Laboratory Equipment.

		Information Technology.
<b>MD6</b>	IEC60990 Fig5-U3	Weighted Touch Current, Let-Go.
<b>External</b>	User configurable	User configurable
<b>Frequency Check</b>	The Line Leakage test can be configured to verify the bandwidth of the leakage current “voltmeter”, by setting the Probe configuration, Probe-HI to Probe-LO, and selecting the medical device “Frequency Check”.	The selection is intended to be used for meter verification only and has no application for normal testing.

## 電路圖 (Circuit Diagrams)

下圖顯示了測量設備的等效電路。通過測量這些網絡上的電壓降並除以等效直流電阻來生成洩漏電流讀數。電壓表放置在測量設備 MD1、MD2 和 MD4 的整個網絡上。將電壓表放置在測量設備 MD3、MD5 和 MD6 上由實心黑點指示的點上。這些點由需要特定測量設備以滿足其規範的機構指定。



## 外部測量裝置(External Measuring Device)

620L 在儀器背面有一個檢修面板，可將其拆下以檢修 MD 外部 PCB。MD 外部 PCB 可配置用於簡單的電阻測量裝置或類似於 MD “E”的兩極測量裝置。沒有為整個 PCB 提供任何組件。

### 頻率檢查 (Frequency Check)

洩漏電流測試可以配置為驗證洩漏電流“電壓表”的帶寬，方法是將探頭配置設置為“Probe-HI to Probe-LO”並選擇醫療設備“Frequency Check”。該選擇僅用於儀表驗證目的，不適用於正常測試。

在計算  $V/R=I$  時，顯示的漏電流的計算將使用  $1000\ \Omega$  作為  $R$ ，其中  $I$  是顯示的漏電流， $V$  是測量設備 (MD) 兩端的電壓。當外部頻率發生器應用於探頭輸入時，電流顯示將等於電壓發生器/1000。然後可以關聯讀數以驗證電壓錶帶寬。

由於電壓直接施加在 MD 電壓表放大器輸入端，因此沒有必要在外部 MD 輸入端實際安裝  $1K\Omega$  電阻。必須在外部測量設備 PCB 的  $R1$  和  $R3$  位置安裝  $0\Omega$  電阻才能在此模式下運行。如果外部測量設備已安裝在不同的配置中，則需要在  $R1$  和  $R3$  上創建一個臨時短路以在此模式下運行。另一種選擇是購買備用的外部測量設備 PCB 用於儀表校驗。



## 5. 操作說明

### 5.1. 儀器連接

620L 附件盒包含了執行洩漏電流測試和電氣性能測試所需的測試線。根據應用，測試線或適配器盒可以連接到儀器後面板上的插座。

#### 5.1.1. DUT PowerInput連接

這些端子提供從外部電源到 620L 的連接。620L 將在測試期間通過將 DUT 電源輸入傳遞到 DUT 輸出端子。

為了連接 DUT 電源輸入端，您必須卸下 620L 後面板上的蓋板。卸下後，您可以使用黑色 10 AWG 電纜（附件盒）連接到電源，適用於高達（包括）40A 的應用。可輕鬆連接到 DUT 電源輸入螺釘安裝端子。電纜的相對端末端接，因此操作員可以調整長度和/或端接方法。

620L 必須使用不平衡的單相電源。這意味著只有一個 LINE 導體，而電源的另一個導體必須處於低電壓參考電位。低壓參考不需要物理接地，但不應承載任何大電壓電位。

#### **WARNING**

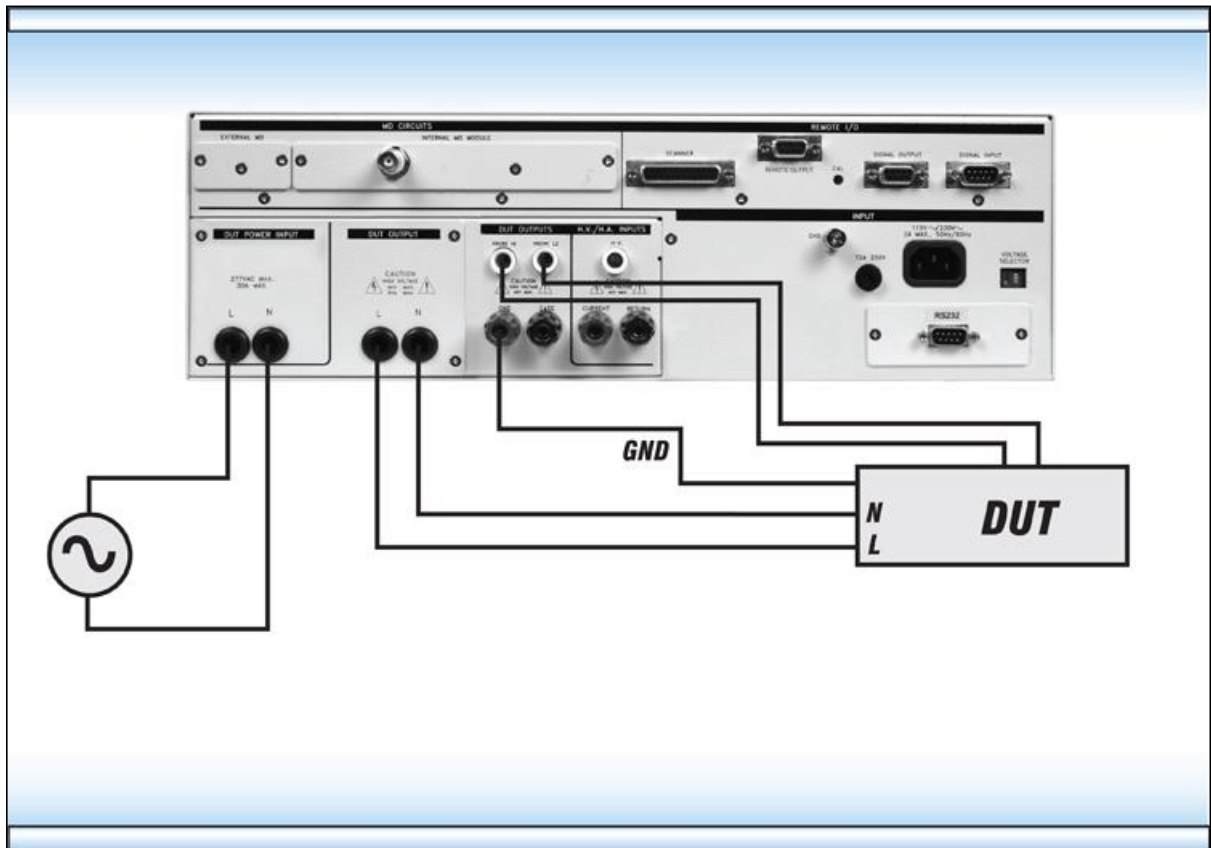
確保電源的火線(L)連接到 DUT 輸入端的 PIN 1、L（火線）端，並且返回或低壓引線連接到 DUT 輸入端的 PIN 2、N（中性線）端子。請勿將線路導體連接到 DUT 輸入的 N 或中性端子。這種情況對 620L 用戶來說是非常危險的。

如果電壓施加到 DUT 輸入的 N（中性）端的引腳 PIN 2 並且您嘗試執行電氣性能測試或洩漏電流測試，則會在畫面的顯示警告 Neutral-V。如果您看到此訊息，則需要先糾正電壓問題，然後儀器才能執行電氣性能測試或洩漏電流測試。



### 5.1.2. 連接測試線

儀器隨附兩條黑色電纜，每條電纜的一側都有鱷魚夾。這些電纜用於在洩漏電流測試和電氣性能測試期間測量洩漏電流。將這些測試線連接到 620L 後面板上的 Probe-HI 和 Probe-LO 端子（感應點由 Line Leakage test Probe Configuration 參數確定，請參閱第 4.5.2 節。Line Leakage Test 了解更多信息 信息）。將紅色測試線連接到 620L 後面板上的 GND 端子。這將為所有洩漏電流測量提供迴路連接。鱷魚夾可用於提供與 DUT 上必要點的連接。



### 5.1.3. DUT Output 連接

這些連接在洩漏電流測試和電氣性能測試期間為 DUT 供電。為了 DUT Output 連接，您必須移除 620L 後面板上的蓋板。移除後，黑色 10 AWG 電纜（隨附）可用於 DUT 輸出連接，適用於高達並包括 40 A 的應用。可輕鬆連接到 DUT 輸出螺釘安裝端子。電纜的相對端末端接，因此操作員可以調整長度和/或端接方法。

## WARNING

在測試期間不要接觸 DUT 輸出線或中性線連接，因為這可能會造成嚴重的電擊危險。

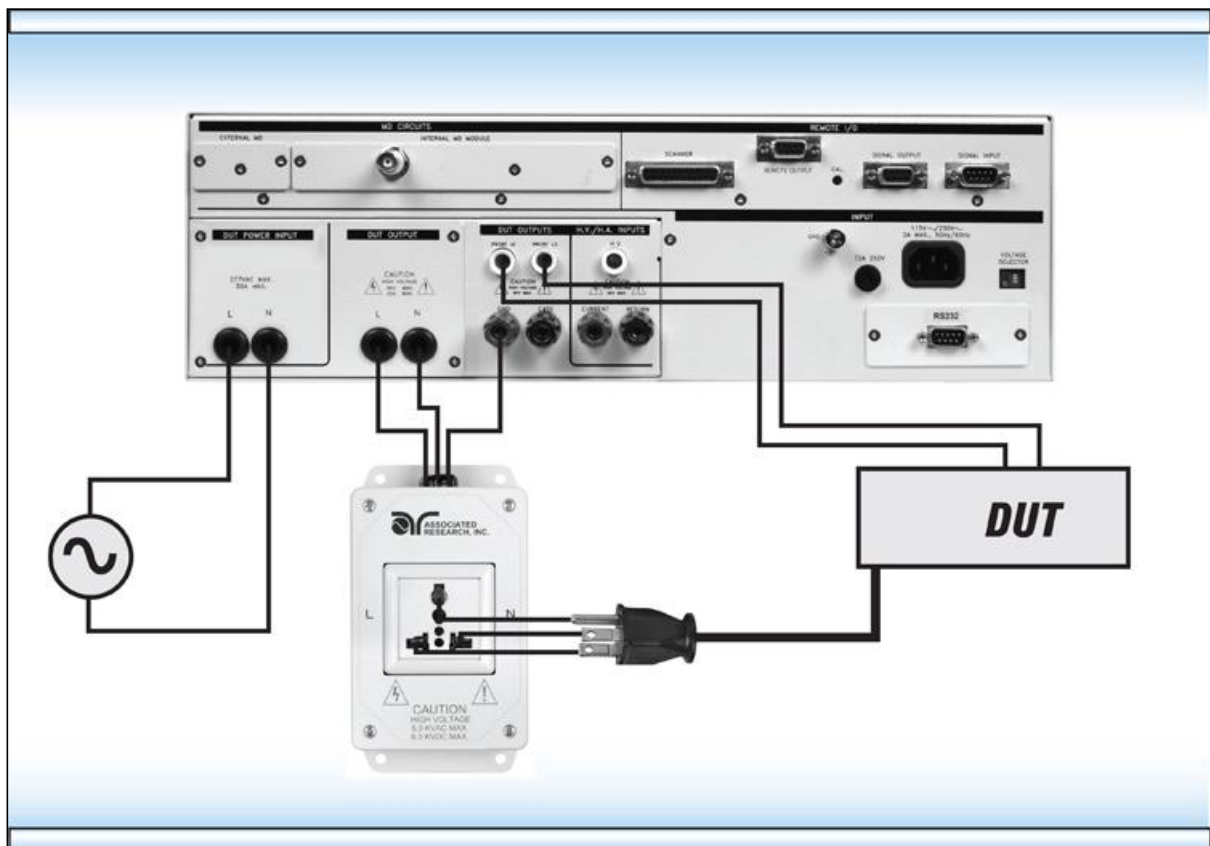
### 5.1.4. 適配器盒連接

適配器盒可用於以兩芯或三芯電源線端接的產品。將適配器盒連接到 DUT 輸出 L（火線）和 N（中性線）端子以及 GND 端子。適配器盒將在洩漏電流測試和電氣性能測試期間為 DUT 供電。

## CAUTION

適配器盒只能用於 20 A 以下的應用。如果需要超過 20 A 輸入電流的應用，請使用儀器隨附的獨立輸入和輸出測試線。

下圖顯示瞭如何將適配器盒連接到 620L 到 DUT 端。



### 5.1.5. Interlock 連接

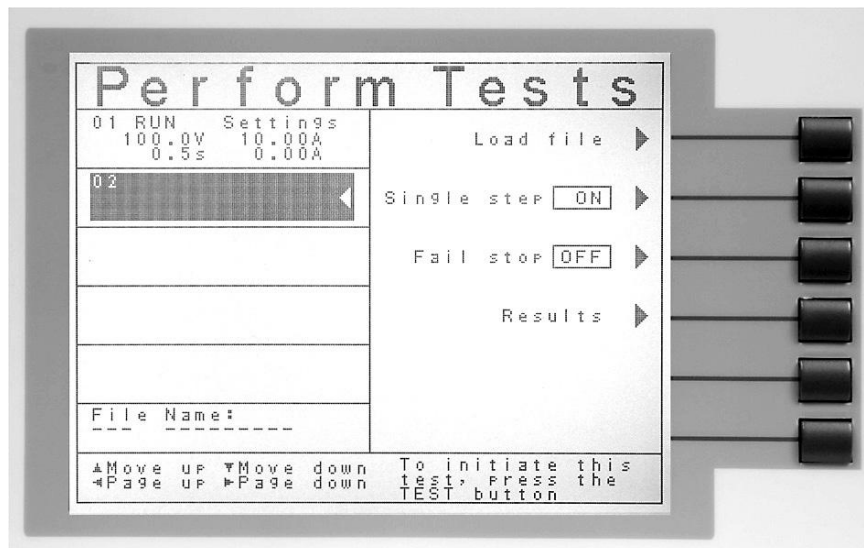
620L 配備了 Interlock 功能。Interlock 利用一組閉合點來啟動儀器的輸出。如果 Interlock 觸點打開，儀器的輸出將被禁用。要使儀器可以正常輸出，請將 Interlock 連接到位於測試儀背面的信號輸入端口。



Remote Interlock Key

## 5.2. 執行測試

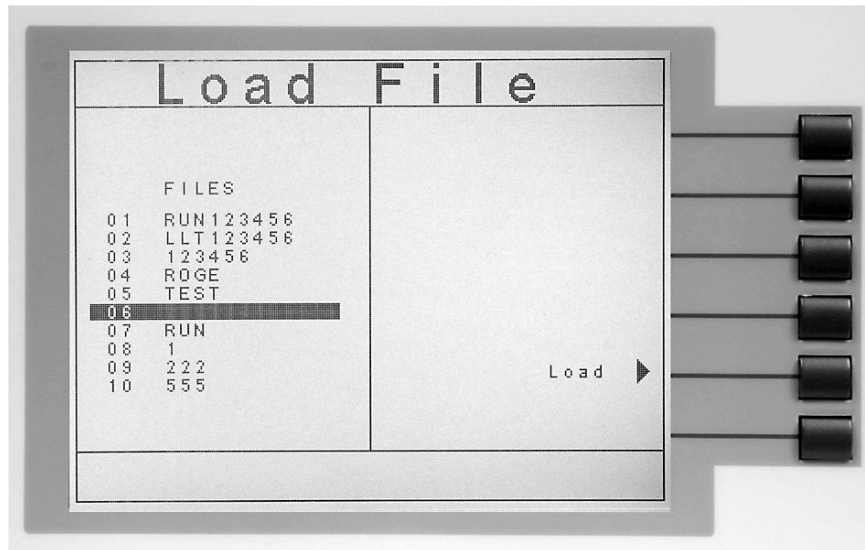
從主畫面按 Perform Tests 鍵將顯示執行測試畫面。從執行測試畫面可以選擇四種不同的參數：讀取檔案 (Load file)、單一步驟測試 (Single Step)、失敗停止 (Fail Stop)、測試結果 (Results)。如果步驟大於 5 個步驟，也可以使用方向鍵將游標移動到特定測試或測試頁面。執行測試畫面將顯示如下：



執行測試畫面是儀器的主要操作畫面。在執行測試時，從該畫面監控各個步驟。

### 5.2.1. 讀取檔案 (Load File)

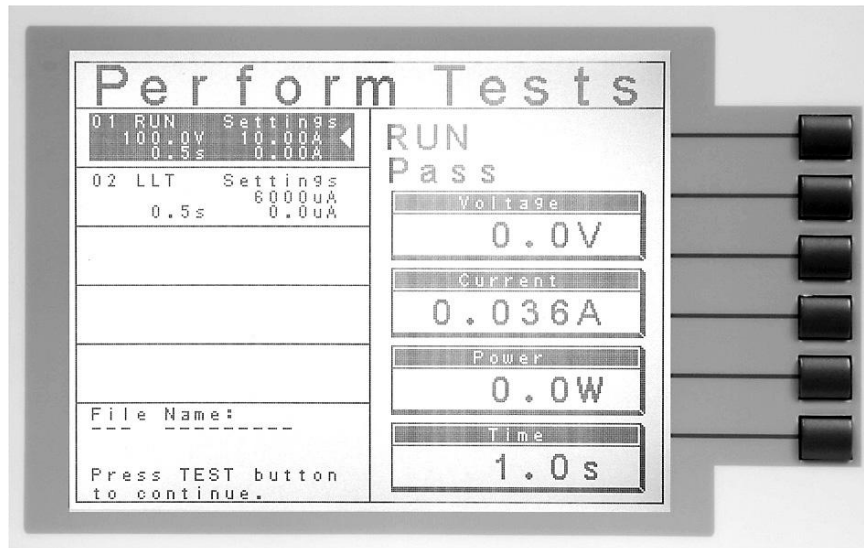
在執行測試畫面中，按 Load File 鍵將顯示讀取檔案畫面如下所示：



使用上下鍵，將游標移動到要讀取的檔案位置，然後按 Load File 鍵。您選擇的檔案現在將載入，畫面將返回到執行測試畫面。

### 5.2.2. 單一步驟測試

單一步驟測試功能允許您從一系列測試中一次測試一個步驟。在執行測試畫面上，使用上下鍵或 ENTER 鍵將游標移動到您希望執行的步驟。按下 TEST 按鈕，儀器將啟動單一步驟測試並停止，不會繼續下一步。如果在沒有先按 RESET 的情況下再次按 TEST，則下一步將啟動，測試至完成並停止。如果某個步驟失敗並且您希望繼續下一步，請不要按 RESET。執行單一步驟測試後，測試檔案名下方會出現提示，告訴您按 TEST 按鈕繼續。提示將如下所示：



只要不按 RESET，您就可以通過這種方式單一步驟執行整個程序。一旦按下 RESET，它將返回到最初選擇的步驟。

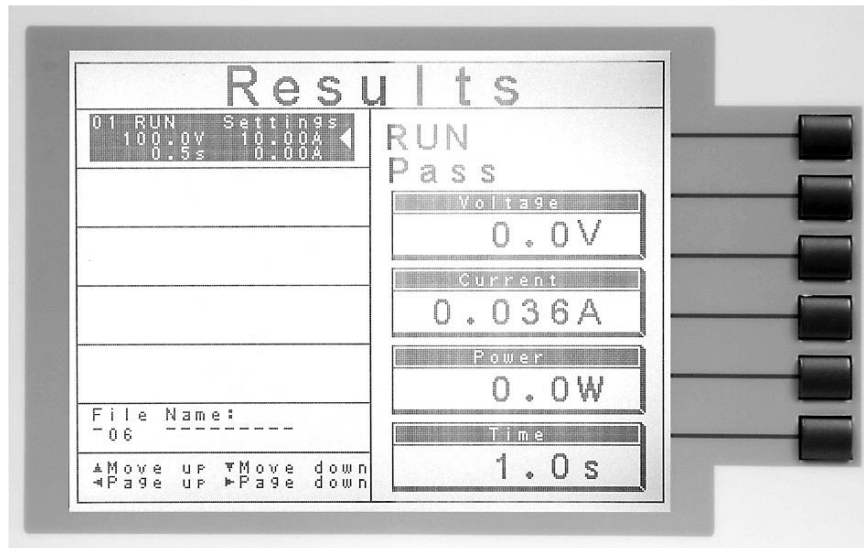
按 Fail Stop 鍵開啟和關閉此功能。如果啟用了安全性，您可能無法使用 Fail Stop 鍵開啟和關閉。開啟安全性時，失敗停止會自動默認為檔案中存儲的設置。

### 5.2.3. 失敗停止 (Fail Stop)

開啟或關閉當前測試序列的失敗停止。更改此參數只會影響從此畫面執行的測試，並且不會保存為檔案參數的一部分。如果您希望保存失敗停止訊息，您必須在測試參數畫面中編輯失敗停止參數。有關失敗停止和測試參數畫面的更多信息，請參閱第 4.3.6 節。

### 5.2.4. 測試結果 (Results)

在測試程序或單一步驟測試結束時，您可以通過按 Results 鍵查看每個測試的測量結果。可以從測試結束畫面或從執行測試畫面進入。顯示如下：

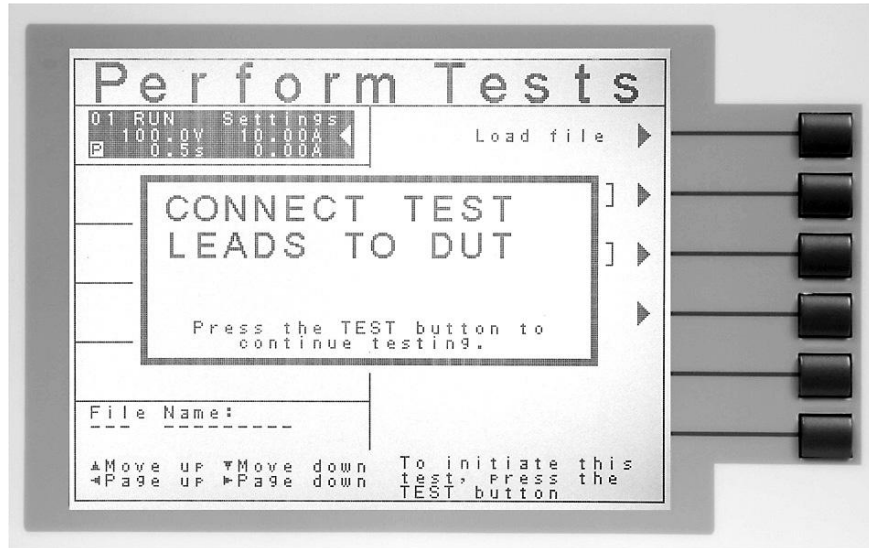


使用上下鍵將游標移動到要查看的測試結果。如果測試包含五個以上的步驟，則可以使用左右鍵進行換頁。游標箭頭的位置表示現在查看的測試步驟，測試結果將顯示在畫面的右側。對於每種類型的測試，結果屏幕的顯示會有所不同。

### 5.3. 執行測試步驟

1. 依照 4.2 節 System Setup 說明，選擇您要執行的測試檔案和步驟
2. 將 DUT 連接到儀器上（請參閱第 5.1 節儀器連接）。
3. 按下 TEST 按鈕
4. 儀器將執行測試或連接的測試程序。如果測試從 01 以外的任何步驟開始，當您按下 RESET 或 TEST 按鈕時，儀器將返回到最初選擇的步驟。
5. 如果在測試步驟中加入了提示，則測試到該步驟會暫停並顯示提示訊息。如下所示：





6. 要清除提示並繼續測試，請按下 TEST 按鈕。同時，畫面的右半部分將顯示正在執行的測試類型的相對應的測試參數。步驟完成後，將依次進入下一個測試步驟，畫面上也會更新為新的測試參數。
7. 測試程序結束時，如果所有測試都成功完成，畫面右側將顯示閃爍的 PASS，如果任何測試未成功完成，畫面右側將顯示閃爍的 FAIL。如果測試失敗，畫面右側會顯示失敗的步驟以及失敗的步驟參數。

#### 5.4. 執行測試儀錶

620L 執行的每個測試都包含一組獨特的參數，因此需要對每個測試進行專門的量測。下表描述了每種不同測試類型將顯示哪些儀錶。

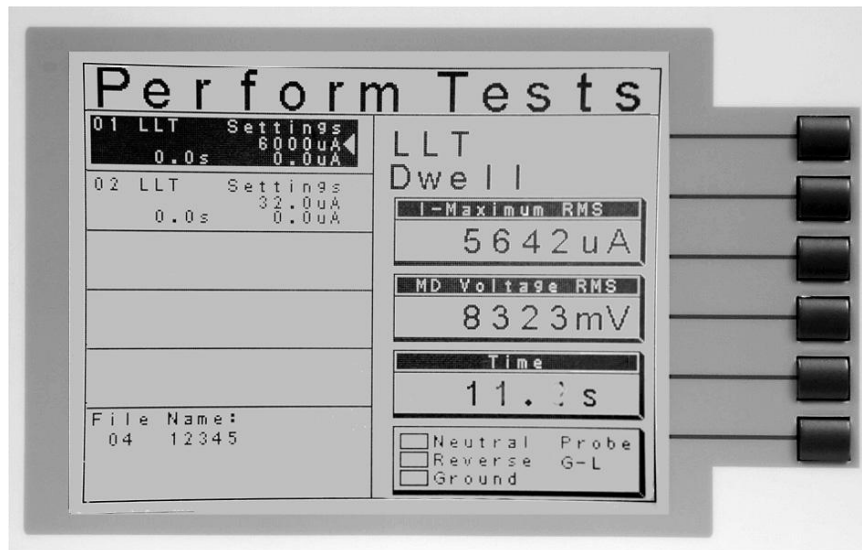
LINE LEAKAGE 量測畫面		
VOLTAGE	CURRENT	TIME
V	V	V

RUN TEST 量測畫面					
VOLTAGE	CURRENT	POWER	TIME	PF	LEAKAGE
V	V	V	V	V	V



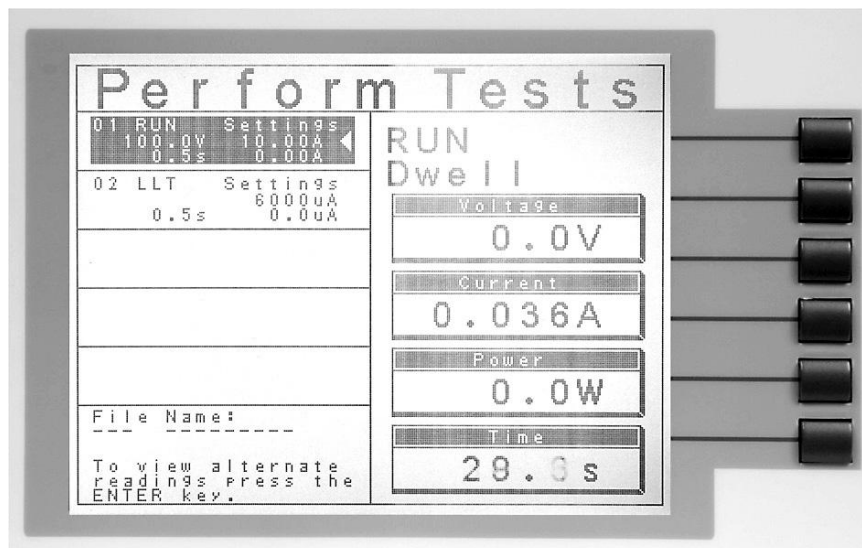
## 切換量測電錶 (Alternate Metering)

洩漏電流測試有一個 Extended Meters 的測試參數，可以設置為 ON 或 OFF。當 Extended Meters 參數設置為 ON 時，LCD 顯示畫面顯示 I-Maximum RMS 和 MD Voltage RMS。當 Extended Meters 設置為 OFF 時，會顯示標準電壓 RMA 和洩漏電流 RMS。



當電氣性能測試處於測試時間時，您可以查看一系列儀表包含洩漏、PF、功率和時間。

當執行電氣性能測試時，畫面上會出現一個提示，說“切換量測電錶，請按 ENTER 鍵。”畫面將如下所示：



## 5.5. 顯示訊息

量測畫面正上方是測試狀態顯示。這部分顯示在測試期間處於活動狀態，允許您查看正在執行的測試類型和測試步驟的狀態。測試結束時，測試狀態顯示將通知您測試已通過或直接指示測試期間發生的故障類型。以下是測試狀態顯示的示例：

### 5.5.1. 測試狀態訊息 Test Status Messages (all Models)

以下是出現在測試狀態顯示中的消息的完整列表以及每個訊息說明。

#### 測試時間(Dwell)

在測試進行時，在本分析儀讀到第一筆測試結果之前，測試的結果會不斷的被更新，此時液晶顯示器會顯示 Dwell。

#### 延遲時間(Delay)

在測試剛開始時，測試電壓正逐步上升的期間之中，此時本分析儀尚未讀到第一筆測試結果，LCD 顯示器會顯示 Delay。

#### 測試通過(Pass)

假如被測物在做測試時的整個過程都沒有任何異常的現象發生時，被認為通過測試，LCD 顯示器會顯示 Pass。

### 5.5.2. 錯誤訊息

#### 待測物工作電壓上限測試失敗(Voltage-HI)

如果待測物在測試時工作電壓超過，超過本儀器的上限值時，程式會立即中止測試，將全部的繼電路關閉以及切斷待測物的工作電源，同時 ESET 開關內含的紅色指示燈會亮起並且發出警報聲音，LCD 顯示器會顯示 Volt-HI。

#### 待測物工作電壓下限測試失敗(Voltage-LO)

如果待測物在測試時工作電壓過低，低於本儀器的下限值時，程式會立即中止測試，將全部的繼電路關閉以及切斷待測物的工作電源，同時 ESET 開關內含的紅色指示燈會亮起並且發出警報聲音，LCD 顯示器會顯示 Volt-LO。

#### 待測物漏電流上限測試失敗(AMP-HI)

待測物在做電源洩漏電流測試時的工作電流值，其電流值仍然超過上限設定值，會被程式判定為洩漏電流上限造成的測試失敗，LCD 顯示器會顯示 Amp-HI。

#### **漏電流下限測試失敗(AMP-LO)**

待測物在做電源洩漏電流測試時的洩漏電流值，其電流值低於下限設定值，會被程式判定為洩漏電流下限造成的測試失敗，LCD 顯示器會顯示 Amp-LO。

#### **待測物工作電流過載(Line-OC)**

如果待測物的工作電流值超過本儀器所能輸出的最高規定值時，程式會立即中止測試，將全部的繼電路關閉以及切斷待測物的工作電源，同時 RESET 開關內含的紅色指示燈會亮起並且發出警報聲音，LCD 顯示器會顯示 Line-OC。

#### **待測物工作功率值上限測試失敗(Watt-HI)**

待測物輸入功率超過設定值時，面板左邊紅色的“FAIL”指示燈會亮起，同時程式會將全部的繼電路關閉以及切斷待測物的工作電源，並且發出警報聲音，LCD 顯示器會顯示 Watt-HI。

#### **待測物工作功率值下限測試失敗(Watt-LO)**

待測物輸入功率低於設定值時，面板左邊紅色的“FAIL”指示燈會亮起，同時程式會將全部的繼電路關閉以及切斷待測物的工作電源，並且發出警報聲音，LCD 顯示器會顯示 Watt-LO。

#### **待測物功率因數值上限測試失敗(PF-HI)**

待測物的功率因數超過設定值時，面板右邊紅色的“FAIL”指示燈會亮起，同時程式會將全部的繼電路關閉以及切斷待測物的工作電源，並且發出警報聲音，LCD 顯示器會顯示 PF-HI。

#### **待測物工作電壓值下限測試失敗(PF-LO)**

待測物功率因數低於設定值時，面板右邊紅色的“FAIL”指示燈會亮起，同時程式會將全部的繼電路關閉以及切斷待測物的工作電源，並且發出警報聲音圖，LCD 顯示器會顯示 PF-LO。

#### **洩漏電流上限測試失敗(Leak-HI)**

待測物在做電源洩漏電流測試時的洩漏電流值，如果在判定延遲到達時，其電流值仍然超過上限設定值，會被程式判定為洩漏電流上限造成的測試失敗，LCD 顯示器會顯示 Leak-HI。

### 洩漏電流下限測試失敗(Leak-LO)

待測物在做電源洩漏電流測試時的洩漏電流值，如果在判定延遲到達時，其電流值仍然低於下限設定值，會被程式判定為洩漏電流下限造成的測試失敗，LCD 顯示器會顯示 Leak-LO。

### Neutral 端接地不良(Neutral-V)

此功能為偵測 Neutral 對地端接線是否良好，若機殼和 DUT Input 的 N 端電壓差大於 30VDC 時，則會被程式判定為 Neutral-V，LCD 顯示器會顯示 Neutral-V。

### OTP

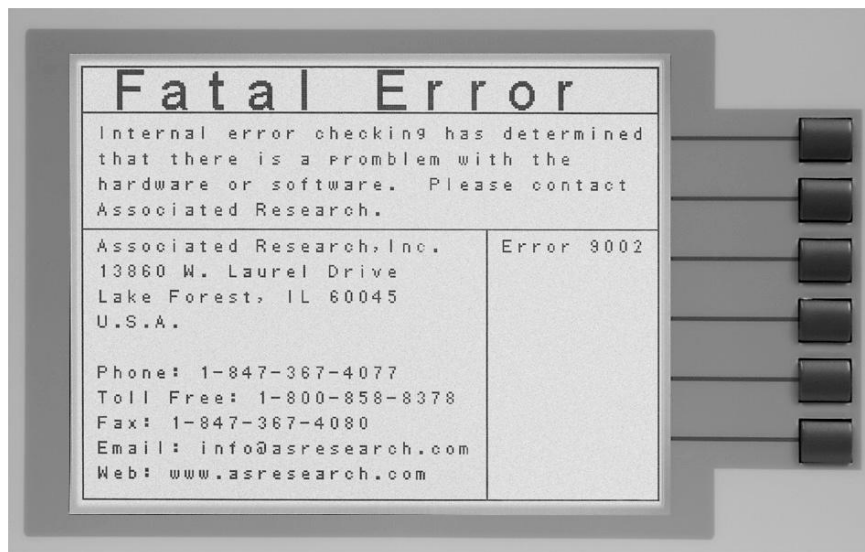
如果功率放大器過熱，顯示屏上會出現此消息。

### Interlock Open

如果在測試之前或測試期間未偵測到 Interlock，LCD 顯示器會顯示 Interlock Open。

### Fatal Error

如果儀器有可識別的內部組件故障並按下 TEST 按鈕，Fatal Error 畫面將顯示如下：



此類故障將儀器永久鎖定在 Fatal Error 模式，並要求儀器由 Associated Research 提供服務。以下致命錯誤標識號將代表已發生的故障類型：

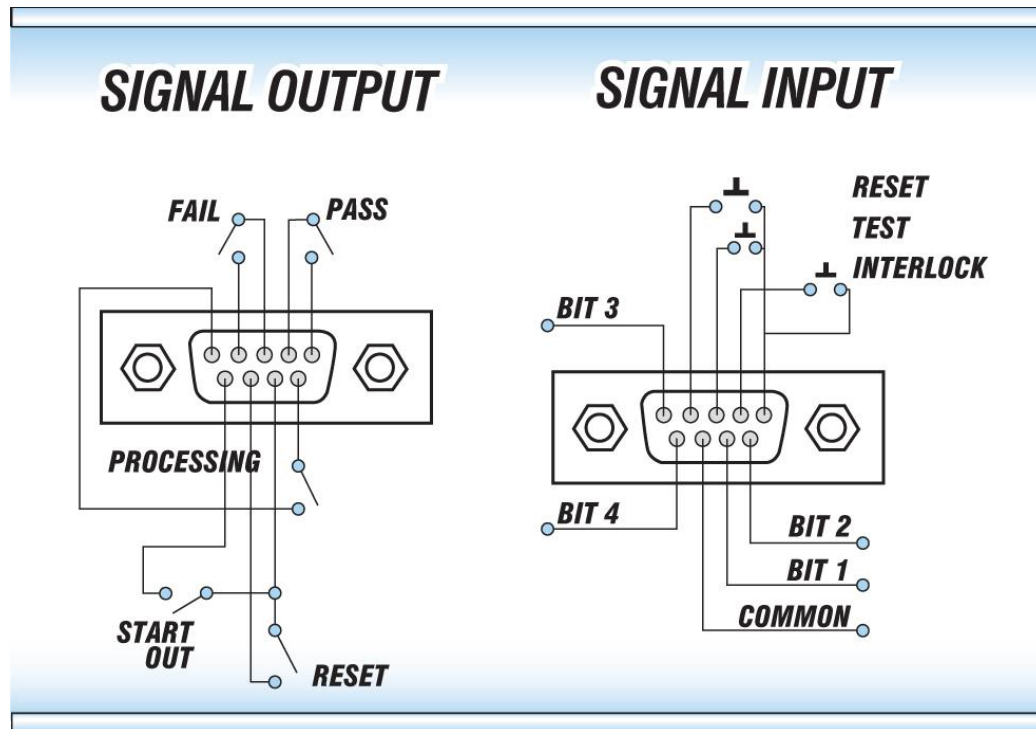
**Error Code 9001** 如果儀器有可識別的內部組件故障，則錯誤代碼 9001 將出現在顯示屏上。

Error Code 9002 如果儀器的系統數據或型號/選項/序列號數據已損壞且與設置不匹配，則錯誤代碼 9002 將出現在顯示屏上。

Error Code 9003 如果儀器的校準數據損壞，顯示屏上將出現錯誤代碼 9003。

## 6. 遠端控制 (REMOTE I/O)

在本儀器的背板上配置有兩個 9 PIN 的 D 型連接端子，提供為遙控“輸入(Input)”和“輸出(Output)”的“控制訊號”和“訊息輸出”。這些連接端子和標準的 9 PIN D 型連接頭互相匹配，必須由使用者自備。為了能達到最佳的效果，建議使用隔離線作為控制或信息的連接線。為了不使隔離地線成為一個迴路而影響隔離效果，只能將隔離線一端的隔離網接地。



### 6.1. 遙控訊號輸出 (Signal Output)

620L 的背板上備有遙控訊號輸出端子，將儀器的“測試通過(PASS”，“測試失敗(FAIL”和“測試中(PROCESSING”等訊號提供為遙控監視之用。這些訊號的現狀分別由儀器內部三個繼電器(Relay提供不帶電源的“常開(N.O.”接點作為訊號輸出工具，其接點的容量為: 1 AAC / 125 VAC (0.5 ADC / 30 VDC。這些接點沒有正負極性的限制，同時每一個信號是獨立的接線，沒有共同的地線(COMMON。訊號是由本儀器背板上配置的 9 PIN D 型連接端子輸出，端子上附有腳位編號的標示，每個輸出訊號的接線分別如下：



Pins 1 和 2 提供 PASS 訊號。

Pins 3 和 4 提供 FAIL 訊號

Pins 5 和 6 提供 PROCESSIN 訊號

Pins 7 和 8 提供 RESET 訊號

Pins 7 和 9 提供 START OUT 訊號

下列為繼電器如何驅動各種訊號的說明：

**PASS:** 在被測物通過測試後，繼電器會將 PIN 1 和 PIN 2 接通。在另外一個測試程序開始測試時，或按“RESET”開關後，繼電器會再將 PIN 1 和 PIN 2 回復開路狀態。

**FAIL:** 在被測物測試失敗後，繼電器會將 PIN 3 和 PIN 4 接通。在另外一個測試程序開始測試時，或按“RESET”開關後，繼電器會再將 PIN 3 和 PIN 4 回復開路狀態。

**PROCESSIN:** 當本儀器進行測試時，繼電器會將 PIN 5 和 PIN 6 接通。在測試完成後，繼電器會再將 PIN 5 和 PIN 6 回復開路狀態。

**RESET OUT:** 觸發時，繼電器會將 PIN 7 和 PIN 8 接通。這只是一個持續關閉，取決於重置按鈕保持在活動狀態的時間長度。

**START OUT:** 觸發時，繼電器會將 PIN 7 和 PIN 9 接通。這只是一個瞬間關閉，可用於啟動另一台 Associated Research, Inc. 儀器的 耐壓機或接地阻抗測試。

## 6.2. 遙控訊號輸入與記憶程式 RemoteSignal Inputs and Memory Access

620L 背板上配置有遙控訊號輸入端子，可以由外接遙控裝置操作儀器的 INTERLOCK 和 TEST 及 RESET 的功能或呼叫預設 10 組記憶程式中的任何一組測試參數。

Pins 3 和 5 提供 TEST 訊號，最小脈衝寬度需要 20ms 來保證測試開始。

Pins 2 和 5 提供 RESET 訊號，最小脈衝寬度需要 50ms 來保證測試將中止。

當 PLC 遙控功能設定為 ON 時，面板上的 TEST 開關被設定為不能操作，以避免雙重操作引起的誤動作和危險，此時面板上的 RESET 開關依然可以操作，以便隨時在任何地方都可以關閉高壓輸出。

### 您知道嗎？

遠程信號輸入連接器可與各種附件一起使用，包括光幕、腳踏開關和安全探頭。如需更多信息，請聯繫 Associated Research, Inc.。



記憶組調用功能讓使用者能夠快速變更測試參數並遠程啟動測試。通過不同的腳位 Pin 1、6、8 和 9 連接到共點 Pin 7，可以調用 10 組記憶程式的測試檔案。記憶組選擇應同時設置並保持設置至少 20ms 以保證選擇正確的測試檔案。記憶組選擇可以以順序方式設置，前提是每個位之間的時間延遲小於 4ms。建立所需的模式後，它應保持設置至少 20 ms，以確保選擇正確的測試檔案。記憶組選擇真值表（二進制）顯示瞬時開關（繼電器）閉合的不同組合。

記憶組選擇真值表				
BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	記憶組 #
0	0	0	1	01
0	0	1	0	02
0	0	1	1	03
0	1	0	0	04
0	1	0	1	05
0	1	1	0	06
0	1	1	1	07
1	0	0	0	08
1	0	0	1	09
1	0	1	0	10
1= BIT 和 COMMON 之間的觸點閉合				
0= BIT 和 COMMON 之間的觸點開啟				

## WARNING

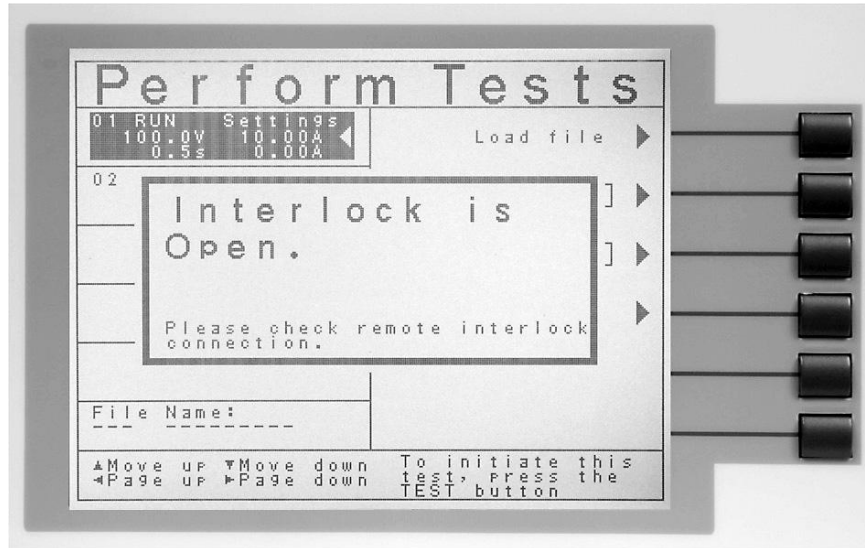
在啟動遙控操作記憶程式組的功能之前，請先選擇和設定記憶程式組的測試參數，並將其設定到可以被遙控操作記憶程式組的位置

## CAUTION

請特別注意，絕對不能再接上任何其它的電壓或電流電源，如果輸入其它的電源，會造成儀器內部控制電路的損壞或誤動作

## 6.3. Interlock

620L 配備了 Interlock 功能。如果連結端子開路則本儀器的輸出失效。按下 Test 鍵後，如果本儀器已被鎖定，會發出兩聲短暫“嗶”的警告聲，同時顯示器也會顯示：



如果在測試期間 Interlock 觸點打開，將顯示彈出消息併中止測試。硬體已配置為在遙控訊號輸入端的 Pin 4 和 5 上提供 Interlock 連接。只要將 Interlock Disable Key（隨設備提供的 38075）安裝在遙控訊號輸入端，儀器仍可在沒有外部聯鎖設備的情況下使用。如果沒有連接到遠程接口、信號輸入端口以提供與遠程聯鎖的連接，則儀器將不會執行測試。



Remote Interlock Key

## 7. USB/RS-232/GPIB 通訊介面

本節提供有關介面的正確使用方法及資訊。USB/RS-232 遠程介面是 620L 的標準配置，但 GPIB (IEEE-488) 介面選項可以替代 USB/RS-232 介面。

有關 620L 選項的詳細信息的選項。USB/RS-232 介面使用與 GPIB 介面相同的命令來設置測試參數；但是，GPIB 488.2 介面的許多功能無法通過 USB/RS-232 使用。

620L 附帶的 IEEE-488 介面符合 IEEE-488.2 標準的要求。USB/RS-232 介面卡需要使用者下載驅動程序，儀器才能識別 USB 介面。該驅動程序可在 Associated Research, Inc. 網站上找到：

<http://www.asresearch.com/products/software/USB-driver.aspx>

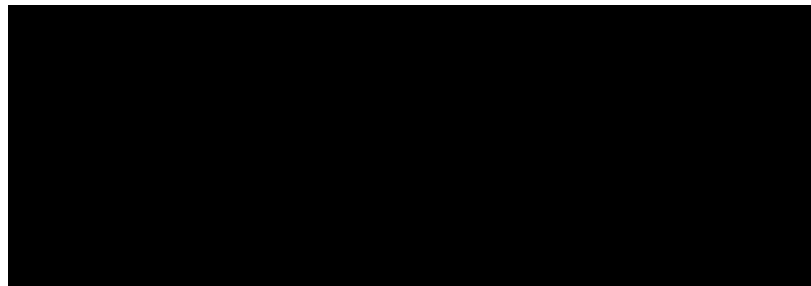
點擊“USB/RS-232 驅動程序”下載驅動程序。此鏈接包含一個自動提取和安裝程序。按照安裝程序的說明初始化驅動程序安裝。注意：USB 介面是模擬 USB 到 RS-232 轉換器。因此，PC 會將 USB 介面識別為虛擬 COM 介面。

### 7.1. USB / RS-232 介面

該介面提供 GPIB 介面的所有控制命令和參數設置命令，但某些 488.2 通用命令和 SRQ 功能除外。所有命令都可以在第 7.4 節中找到。USB/RS-232/GPIB 命令列表。識別命令 \*IDN 和狀態報告命令也可通過 USB/RS-232 獲得。

#### 7.1.1. USB/RS-232 連接

RS232 & USB 連接方式必須符合 9 PIN 的串列式通信介面埠 (Serial Port )，如下圖所



示：

### 7.1.2. 通信埠結構

其通信埠須符合以下的結構

- 9600 baud
- 8 data bits
- 1 stop bit
- No parity

這個介面不支援 XON/XOFF 的 protocol 和任何硬體方式的 Handshaking。控制器 (Controller) 的架構必須具有排除 Handshaking Lines DTR (PIN 4)、DSR (PIN 6)、CTS (PIN 8) 及 RTS (PIN 7) 的功能。如果這通信埠不能經由軟體方式排除 Handshaking Lines 時，Handshaking Lines 則應分兩個不同組群，分別跳接在一起。PIN 4 和 6、PIN 7 和 8 必須在控制器電纜的末端接合在一起。

### 7.1.3. 傳送與接收指令

#### 傳送資料

當指令經由 USB/RS-232 發送到儀器，儀器將發送兩個響應之一。如果傳輸被識別並完成，儀器將返回 06 十六進制或 6 十進制，即確認 (ACK) ASCII 控制代碼。如果發送的命令字符串有錯誤，儀器將響應 15 十六進制或 21 十進制，即未確認 (NAK) ASCII 控制代碼。ACK 或 NAK 響應允許軟件以監視和控制數據流。

#### 接收資料

當從儀器請求數據時，它會自動將數據發送回控制器輸入緩衝區。控制器輸入緩衝區將累積從儀器發送的數據，包括 ACK 和 NAK 響應字符串，直到控制器讀取該數據。

## 7.2. GPIB 介面

該介面在 620L 上是選購的，提供 USB/RS-232 介面的所有控制命令和參數設置命令以及 488.2 通用命令和 SRQ 功能。所有命令都可以在第 7.4 節 USB/RS-232/GPIB 命令列表中找到。


### 7.2.1. GPIB 連接

連接通常使用 24 芯電纜完成，一端帶有插頭，另一端帶有連接器。設備可以以線性、星形或組合配置連接。

標準連接器是 Amphenol 或 Cinch Series 57 Microribbon 或 AMP CHAMP 類型。 GPIB 使用具有標準晶體管-晶體管邏輯 (TTL) 電平的負邏輯。例如，當 DAV 為真時，為 TTL 低電平 ( $\leq 0.8\text{ V}$ )，當 DAV 為假時，為 TTL 高電平 ( $\geq 2.0\text{ V}$ )。

### 7.2.2. GPIB 位址{ TC" GPIB Address"\I3 }

GPIB (IEEE-488) 介面上的每個設備都必須有一個唯一的位址。您可以將 620L 的位址設置為 0 到 30 之間的任何值。位址只能從前面板設置。該位址存儲在非易失性存儲器中，並且在斷電後不會改變。

 儀器出廠時地址設置為 9。

## 7.3. 介面功能

連接到匯流排的設備能力由介面功能指定，這些功能位設備提供了接收，處理，發送的方法，介面功能如下

### GPIB 488.1 介面功能

介面功能	子集合	說明
Source Handshake	SH1	Complete Source handshake capability
Acceptor Handshake	AH1	Complete Acceptor handshake capability
Talker	T6	Talker functions (unaddress if MLA)
Listener	L4	Listener functions (unaddress if MTA)
Service Request	SR1	Complete Service request capability
Remote Local	RL0	No remote/local capability
Parallel Poll	PP0	No parallel poll capability
Device Clear	DC1	Complete Device clear capability
Device Trigger	DT0	No device trigger capability
Controller	C0	No controller capability
Electrical Interface	E2	Three-state drivers
Controllable Items	Test and Reset control.	
	Setting of test parameters for tests.	
	Reading of instrument status and test results.	
Data Codes	ASCII	

Delimiter	NL (+ EOI)
-----------	------------

## 7.4. USB / RS-232 / GPIB 指令清單

### USB/RS-232 回覆

USB/RS-232 匯流排將自動將任何響應發送回控制器的輸入緩衝區。

### GPIB 查詢和回覆

620L GPIB 不會在未經查詢的情況下向控制器發送任何數據。必須在命令字符串之後發送 GPIB 讀取命令才能從查詢命令 (?) 中讀取數據。

#### 7.4.1. 傳輸指令給儀器的規則 Rules for Sending Commands to the Instrument

以下約定用於描述 620L 的命令語法：

- 大括號 ({ }) 將命令字符串的每個參數括起來。
- 三角括號 (< >) 表示您必須用一個數值。
- The Pipe (|) is used to separate different parameter options for a command.
- 分割線 (|) 用於分隔命令的不同參數選項。
- 命令和參數數據必須用空格隔開。每個命令字符串應以 ASCII 控制碼、換行 (NL)、(OAh) 或 GPIB 的行尾 (EOL) 消息結束。
- 所有以問號 (?) 結尾的命令都是查詢命令，需要 IEEE-488 讀取命令才能從設備的輸出緩衝區中讀取數據。

#### 7.4.2. 執行測試命令 Test Execution Commands

以下命令用於控制儀器的實際輸出電壓和電流。請遵守所有安全預防措施。

指令	說明
TEST	執行測試
RESET	中斷輸出或重置失敗

TEST

載入記憶組中的選定步驟並開始測試。

## RESET

停止或中止測試。也用於重置鎖定的故障條件。

### 7.4.3. 檔案編輯指令 File Editing Commands

以下指令用於新建或修改測試參數

指令	說明	範圍
FL <file number>	File Load	file number = 1-50
FD	File Delete	Active selected File
FD <file number>	File Delete by Number	file number = 1-50
FS	File Save	Active selected File
FSA {<file number>,<file name>}	File Save-as	file number = 1-50, file name = Valid ASCII (1) maximum 11 characters
FM {1 0}	File Memory Link	1=On, 0=Off
FM?		
FN {<file number>,<file name>}	File New	file number = 1-50, file name = Valid ASCII (1) maximum 11 characters
SS <step number>	Step Select	step number = 1-30
ADD <test,p1,p2,p3...>	Adds all parameters	
SAR	Step Add RUN test	
SAL	Step Add LLT test	
SD	Step Delete	Active selected Step
SD <step number>	Step Delete by Number	step number = 1-30
SP <prompt message>	Step Prompt Create	prompt message = Valid ASCII (1) maximum 32 characters
SP	Step Prompt Delete	
SF {1 0}	Step Fail Stop	1=On, 0=Off

(1) ASCII”是可從前面板 LCD 用戶界面獲得的字符集。由大寫字母 (A-Z)、數字 (0-9) 和小數點 (.)、星號 (\*)、破折號 (-)、下劃線 (\_)、波浪號 (~) 和空格 (SP) 組成。



**FL <memory number>**

讀取已編輯好的測試檔案

**FD**

刪除測試檔案

**FD <file number>**

從記憶體中依照測試檔案編號進行刪除

**CAUTION**

FD 指令是寫入儀器的非易失性存儲器。非易失性存儲器具有有限的寫入周期壽命。因此，對於希望在執行每個測試之前發送所有參數的程序，不應使用 FD 命令。有關詳細信息，請參閱第 7.5 節。

**FS**

儲存測試檔案

**CAUTION**

FS 指令是寫入儀器的非易失性存儲器。非易失性存儲器具有有限的寫入周期壽命。因此，對於希望在執行每個測試之前發送所有參數的程序，不應使用 FS 命令。有關詳細信息，請參閱第 7.5 節。

**FSA {<file number>,<file name>}**

另存新檔，此操作不會修改原始文件。如果有一個文件已經位於所需的編號，它將被移動到下一個更高的編號並插入它的位置。

**CAUTION**

FSA 指令是寫入儀器的非易失性存儲器。非易失性存儲器具有有限的寫入周期壽命。因此，對於希望在執行每個測試之前發送所有參數的程序，不應使用 FSA 命令。有關詳細信息，請參閱第 7.5 節。

**FM**

將記憶組最後一個測試步驟 (30 steps) 連接到下一個記憶組的第 1 個步驟。

**FN < file name>**

新增一個檔案名稱。

**CAUTION**

FN 指令是寫入儀器的非易失性存儲器。非易失性存儲器具有有限的寫入周期壽命。因此，對於希望在執行每個測試之前發送所有參數的程序，不應使用 FN 命令。有關詳細信息，請參閱第 7.5 節。

SS <step number>

選擇測試步驟，然後才能編輯任何參數。

ADD <test p1,p2,p3...>

此指令編輯一個步驟中的所有參數。參數將在已選擇的步驟位置進行編輯。請參閱下面的指令摘要表以查看每個指令的特定測試類型。

參數<test>表示測試類型。必須使用值 LLT 和 RUN。參數 <p1,p2> 等表示測試的每個參數的單獨設置。所有參數都必須包含在指令中，並且應該按照下表中所示的相同順序出現。此外，與單個參數編輯指令一樣，單位不應包含在值中；只有數值應該包含在指令字串中。使用掃描儀時，應將它們附加到字符串的末尾。

參數列表也可以在手冊的默認參數部分找到，或參考第 7.4.2 節。測試參數編輯命令和伴隨查詢以獲得正確的值。

參數需使用完整的文字，而不是使用與單個參數設置指令相關的編碼值，例如“ON”和“OFF”。LS?伴隨指令也將按照它們的順序以完整的文本順序列出所有參數，請參考下表

	RUN	LLT
1	Voltage-HI	Leakage-HI
2	Voltage-LO	Leakage-LO
3	Amp-HI	Voltage-HI
4	Amp-LO	Voltage-LO
5	Dwell Time	Delay Time
6	Delay Time	Neutral (OPEN/CLOSED)
7	Leakage-HI	Reverse (ON/OFF)
8	Leakage-LO	Ground (OPEN/CLOSED)
9	Power-HI	Meas. Device (UL544NP/UL544P/IEC60601 UL2601/UL1563/IEC60990 FIG4- U2, IEC62368/IEC60990 FIG5- U3/EXTERNAL)
10	Power-LO	Probe (Ground To Line/ Probe-HI to Line/Probe-HI To Probe-LO)
11	PF-HI	Leakage Mode (Peak/RMS)
12	PF-LO	Extended Meter (ON/OFF)
13	Continuous (ON/OFF)	AC/DC (AC+DC,AC,DC)
14		Ranging Mode (AUTO, MANUAL)
15		Continuous (ON/OFF)
16		Scanner

### SAR, SAL

此指令在測試程序中插入或新增新的步驟。此指令將在已選擇的步驟位置增加或插入測試。當已在選定步驟創建測試時，將插入新的步驟，原本的測試步驟將向下移動到下一步，所有其他步驟將相應地重新編號。

### SD

從檔案設定程序中刪除測試步驟。此步驟之後的所有步驟都將向上移動並相應地重新編號。

### SD <step number>

從檔案設定程序中刪除由編號指示的步驟。此步驟之後的所有步驟都將向上移動並相應地重新編號。

### SP <prompt message>

新增或編輯測試步驟的提示訊息。

SP

刪除測試步驟創建的提示訊息。

SF {1|0}

設定失敗停止功能為 OFF 或 ON。1 表示為ON，0 示為OFF。

#### 7.4.4. 測試參數, 編輯與詢問指令 Test Parameter Editing Commands and Companion Queries

這些命令用於修改每個記憶組中的測試參數。這些命令需要在命令中包含一個參數值。伴隨查詢命令將讀取參數。參數的寫法要求數值中不包含單位，命令中只包含數值。此外，當使用查詢命令時，回覆值將不包括單位。對於型號與規格的差異，許多命令將以相同的方式運行；但是，輸入範圍可能不同。

指令	說明	測試類型	範圍
EACDC {0 1 2} EACDC?	Edit AC/DC Mode	LLT	0=ACDC, 1=AC, 2=DC
ECH < value > ECH?	Edit Current-HI	RUN	0.00 - 15.00A
ECL < value > ECL?	Edit Current-Lo	RUN	0.00 - 15.00A
ECTN {1 0} ECTN?	Edit Continuous Power	LLT RUN	1=On, 0=Off
EDE < value > EDE?	Edit Delay	RUN LLT	0.0 - 999.9s
EDW < value > EDW?	Edit Dwell	RUN	0.0 - 999.9s
EEM {1 0} EEM?	Edit Extended Meter	LLT	1=On, 0=Off
EG {1 0} EG?	Edit Ground	LLT	1=Open, 0=Close
ELH < value > ELH?	Edit Leakage-HI	RUN	0.000 - 10.00mA
ELL < value > ELL?	Edit Leakage-LO	RUN	0.000 - 10.00mA

ELM {1 0} ELM?	Edit Leakage Mode	LLT	1=Peak, 0=RMS
EM {0 1 2 3 4 6 8 9} EM?	Edit Meas-Device	LLT	0=UL544NP 1=UL544P 2=IEC60601, UL2601 3=UL1563 4=IEC60990 FIG4-U2, IEC 62368 6=IEC60990 FIG5-U3 8=External 9=Frequency Check
EN {1 0} EN?	Edit Neutral	LLT	1=Open, 0=Close
EPFH < value > EPFH?	Edit PF-HI	RUN	0.000 - 1.000
EPFL < value > EPFL?	Edit PF-LO	RUN	0.000 - 1.000
EPOH < value > EPOH?	Edit Power-HI	RUN	0 - 4200W
EPOL < value > EPOL?	Edit Power-LO	RUN	0 - 4200W
EP {0 1 2} EP?	Edit Probe	LLT	0=Ground to Line 1=Probe-HI to Line 2=Probe-HI to Probe- LO
ER {1 0} ER?	Edit Reverse	LLT	1= On, 0=Off
ERM {1 0} ERM?	Edit Ranging Mode	LLT	0=Manual 1=Auto
ES <scanner string> ES?	Edit Scanner High Voltage Multi-port	LLT RUN	scanner string = 1-16 element ASCII string consisting of H, L, or O. H=HV, L=RETURN, O=OPEN
EVH < value > EVH?	Edit Voltage-Hi	RUN LLT	0.0 - 277.0V
EVL < value > EVL?	Edit Voltage-Lo	RUN LLT	0.0 - 277.0V

#### 7.4.5. 系統參數, 編輯與詢問指令 Test Parameter Editing Commands and Companion Queries

這些命令用於修改儀器的系統參數。這些命令需要在命令中包含一個參數值。伴隨查詢命令將使用與設置參數相同的值來讀取參數。

指令	說明	範圍
SA < value > SA?	Alert Date	mm,dd,yy or yy,mm,dd or dd,mm,yy ; same as SDF setting
SAL < value > SAL?	Alarm Volume	0-9
SC < value > SC?	Contrast	1-9
SCA {1 0} SCA?	Cal Alert	1= On, 0=Off
SCDA < value > SCDA?	Cal Date	mm,dd,yy or yy,mm,dd or dd,mm,yy ; same as SDF setting
SCDU < value > SCDU?	Cal Due	mm,dd,yy or yy,mm,dd or dd,mm,yy ; same as SDF setting
SDAY {6 5 4 3 2 1 0} SDAY?	Day of the week	0,1,2,3,4,5,6= Sun,M,T,W,T,F,Sat
SDF < value > SDF?	Date Format	0=yy,mm,dd, 1=mm,dd,yy 2=dd,mm,yy
SDT < value > SDT?	Date	mm,dd,yy or yy,mm,dd or dd,mm,yy ; same as SDF setting
SL {1 0} SL?	Lock	1= On, 0=Off
SML {1 0} SML?	Memory Lock	1= On, 0=Off
SMM {1 0} SMM?	Main Menu page	1= On, 0=Off
SOI {1 0} SOI?	620L Info page	1= Pause, 0=Continue
SPR {1 0} SPR?	PLC Remote	1= On, 0=Off
SSI {1 0} SSI?	Single Step	1= On, 0=Off
STM < value > STM?	Time	hh,mm (24hr) hh,mm,AM or hh,mm,PM (12hr) according to STF setting
STF {1 0} STF?	Time Format	0=12hr, 1=24hr
SV{1 0} SV?	Verification page	1= On, 0=Off



#### 7.4.6. 詢問指令

這些查詢命令將從儀器中讀取數據。 GPIB 應用程序要求在查詢命令之後發送 IEEE-488 讀取命令。 這些命令包括讀取測試數據、測試結果和遠程硬體狀態以及設置檔案信息的功能。

指令	說明	範圍
TD?	List Testing Data	Test In Process
RD <step number>?	List Results Data	step number = 1-30
RD <file number>, <step number>?	List Results Data with Memory Link active	file number = 1-50 step number = 1-30
RR?	Read Remote Reset	1=Open, 0=Closed
RI?	Read Remote Interlock	1=Open, 0=Closed
RS?	Read Scanner Status	0 = None, 1 = Internal 2 = External, 3 = Both
LF?	List File Name	Active selected memory
LFN?	List Memory (File) Number	Active selected memory
LF <memory number>?	List File Name by memory number	memory number = 1-50
LP?	List Prompt	Active selected Step
LP <step number>?	List Prompt by step number	step number = 1-30
LS?	List Step Parameters	
LS <step number>?	List Step Parameters by step number	step number = 1-30
SS?	List Selected Step	step number = 1-30
SF?	List Fail Stop condition	1=On, 0=Off

#### TD?

在測試過程中讀取 LCD 顯示器上顯示的數據。 當測試程序完成時將讀取最後獲取的數據。 每個參數以逗號分隔，包括步數、測試類型、測試狀態和計量。 此命令響應的語法是{step, test type, status,meter 1,meter 2,meter 3}。 每個儀表將僅包含值而不包含單位。

#### RD <step number>?

讀取單一步驟的測試結果。 記憶組數是已保存在文件中的實際步驟數，而不是步驟執行的順序。 例如，如果步驟 3 開始並以步驟 5 結束，那麼第一個測試結果將在位置 3

而不是位置 1 中找到。每個參數用逗號分隔，包括步驟編號、測試類型、測試狀態、和計量。此命令響應的語法是{step, test type, status, meter 1, meter 2, meter 3}。每個儀表將僅包含值而不包含單位。

RD <file number>, <step number>?

連接多個檔案時讀取單個步驟的結果。檔案編號是保存檔案的實際位置。步驟號是保存在檔案中的實際步驟號，而不是執行步驟的順序。例如，如果測試從步驟 3 開始執行並以步驟 5 結束，則第一步測試結果將在位置 3 中找到，而不是在位置 1 中。每個參數用逗號分隔，包括步驟編號、測試類型、測試狀態、和計量。此命令響應的語法是{step, test type, status, meter 1, meter 2, meter 3}。每個儀表將僅包含值而不包含單位。

RR?

讀取 RESET 信號。查詢將返回值 1 以指示儀器正在復位。

RI?

讀取 Interlock 信號。查詢將返回值 0，表示儀器處於聯鎖狀態，無法產生輸出電壓或電流。

RS?

讀取掃描裝置狀態，該值標識安裝或連接到儀器的掃描儀數量。以 0 – 4 指示是否沒有連接掃描儀、一個內部或外部掃描儀，或者是否同時連接了內部和外部掃描儀。

LF?

列出現在所執行的檔案名稱。

LFN?

列出目前的檔案名稱與編號。

LF <memory number>?

列出指定檔案的名稱

LP?

列出目前測試步驟中的提示訊息。

LP <step number>?

列出已存在測試步驟中的提示訊息。

LS?

列出當前選定的單個步驟的所有參數。有關參數列表，請參見 ADD 命令。逗號 (,) 將分隔每個參數，並以步驟編號開始。

LS <step number>?

列出由步驟編號 1-30 指示的各個步驟的所有參數。有關參數列表，請參見 ADD 命令。逗號 (,) 將分隔每個參數，並以步驟號開始。

SS?

目前執行或所選擇的步驟編碼。

SF?

列出故障停止功能的條件。

#### 7.4.7. IEEE 488.2 通用指令

IEEE-488.2 標準要求這些命令，\*PSC、\*PSC? 除外。除了 \*IDN? 可用於讀取儀器信息的命令，以及四個狀態報告命令 \*ESR?、\*ESE、\*ESE? 和 \*STB?

指令	名稱	說明
*IDN?	Identification Query	Associated Research Inc., Model Number, Serial Number, Firmware Revision
*RST	Reset Command	Resets 620L
*TST?	Self-Test Query	00H=OK 01H=TEST EEPROM ERROR
*CLS	Clear Status Command	Clear Standard Event Status Register

指令	名稱	說明
		Clear Service Request Register
*OPC	Operation Complete Command	When all selected pending operations complete, ESR BIT0=1
*OPC?	Operation Complete Query	When all selected pending operations complete, Output Queue=1
*WAI	Wait-to-Continue Command	
*PSC {1 0}	Power-on Status Clear Command	1 = Power-on clear enable registers 0 = Power-on load previous enable registers
*PSC?	Power-on Status Clear Query	
*ESR?	Standard Event Status Register Query	0 - 255
*ESE <value>	Standard Event Status Enable Command	value = 0 - 255
*ESE?	Standard Event Status Enable Query	0 - 255
*STB?	Read Status Byte Query	Read Status Byte
*SRE <value>	Service Request Enable Command	value = 0 - 255
*SRE?	Service Request Enable Query	0 - 255

#### \*IDN?

讀取儀器識別字串。包含公司名稱, 型號, 序號, 版本. 公司 =ARI

#### \*RST

將儀器重置為原始開機配置。

#### \*TST?

執行儀器數據存儲器的自檢。如果測試成功則返回 0，如果測試失敗則返回 1。

#### \*CLS

清除狀態位元寄存器和事件寄存器。不清除啟用寄存器。

#### \*OPC

成功完成命令後，設置標準事件寄存器中的操作完成位元（位元 0）。

#### \*OPC?

執行命令後返回 ASCII“1”。

**\*WAI**

執行命令後，它會阻止儀器執行任何進一步的查詢或命令，直到 no-operation-pending 標誌為 TRUE。

**\*PSC {1|0}**

設置開機狀態清除位元。當設置為 1 時，標準事件啟用寄存器和狀態字節啟用寄存器將在電源打開時被清除。0 設置表示啟用寄存器將在上電時從非易失性存儲器加載啟用寄存器掩碼。

**\*PSC?**

查詢開機狀態清除設置。返回 0 或 1。

**\*ESR?**

查詢標準事件寄存器。返回二進制加權和的十進制值。

**\*ESE <value>**

標準事件使能寄存器控制哪些位將進行邏輯或運算以在狀態字節內生成事件摘要位元 5 (ESB)。

**\*ESE?**

查詢標準事件使能寄存器。返回二進制加權和的十進制值。

**\*STB?**

讀取狀態字節。返回二進制加權和的十進制值。

**\*SRE <value>**

服務請求使能寄存器控制當位值 = 1 時，應使用狀態字節中的哪些位來生成服務請求。

**\*SRE?**

查詢服務請求使能寄存器。返回二進制加權和的十進制值。

#### **7.4.8. Status Reporting 狀態報告**

使用兩種類型的寄存器配置狀態報告系統。一個事件寄存器和一個摘要寄存器。摘要寄存器稱為狀態字節寄存器，記錄事件寄存器獲取的高級摘要信息。

事件寄存器報告每個位的定義條件或消息。這些位被鎖存並保持活動狀態，直到寄存器被讀取或清除。讀取事件寄存器會自動清除寄存器並將所有位設置為非活動狀態或 0。查詢事件寄存器時，信息以十進制數返回，表示寄存器內所有位的二進制加權和。

啟用寄存器位表示將邏輯或一起形成狀態字節中的匯總位的位選擇。\*CLS 命令不會清除啟用寄存器，如果您想清除寄存器，您必須將其設置為值 0。與事件寄存器一樣，啟用寄存器表示為十進制數，等於所有位。

除非在斷電前執行了 \*PSC 0 命令，否則啟用寄存器將在上電時清零。\*PSC 命令告訴設備是否應該在上電時清除啟用寄存器。使用此命令將允許 SRQ 在上電後立即運行。

Bit	Binary weight	Event Register		Status Byte Register	
		Event Register	Enable Register	Summary Register	Enable Register
0	1	Operation Complete		ALL PASS	
1	2	not used		FAIL	
2	4	Query Error		ABORT	
3	8	Device Error		TEST IN PROCESS	
4	16	Execution Error		Message Available (MAV)	
5	32	Command Error		Event Summary Bit (ESB)	
6	64	not used		Request Service (RQS) or Master Summary Status (MSS)	not used
7	128	Power On		PROMPT	

\*ESR?

\*ESE  
\*ESE?

\*STB? | SPOLL

\*SRE  
\*SRE?

#### 7.4.9. GPIB 服務請求

服務請求功能不適用於 USB/RS-232 接口。只有在使用狀態字節啟用寄存器命令 \*SRE 啟用了一項或多項服務請求功能後，才會觸發 SRQ。

狀態字節位分配如上一節中所述，用於狀態報告。當儀器請求服務時，啟用的一個或多個位和 RQS 位 6 將處於活動狀態或為 1。位 4、5 和 7 不使用，將設置為假，或為所有狀態字節讀取設置為 0。



串行輪詢 (SPOLL) 執行後，RQS 位將被清除為 0，其餘位將保持不變。狀態字節，ESB 位不會改變值，直到事件寄存器被讀取並清除相應的狀態字節位。

例如，啟用 All Pass SRQ 後，當測試完成並顯示通過指示時，儀器將設置硬件 SRQ 線並輸出 41 hex 的狀態字節。這意味著第 6 位和第 0 位設置為值 1。讀取狀態字節後，狀態字節值將更改為 01 hex。

## 7.5. 不常更改的記憶體 (Non Volatile Memory)

當儲存檔案 FS、另存新檔為 FSA、新增檔案 FN 和刪除檔案 FD 指令用於儲存、新建和刪除檔案時，儀器在不常更改的記憶體有重寫次數的壽命週期和限制。因此，對於希望在執行每個測試之前發送所有參數的程序，不應使用以下命令：

FS – File Save

FSA – File Save As

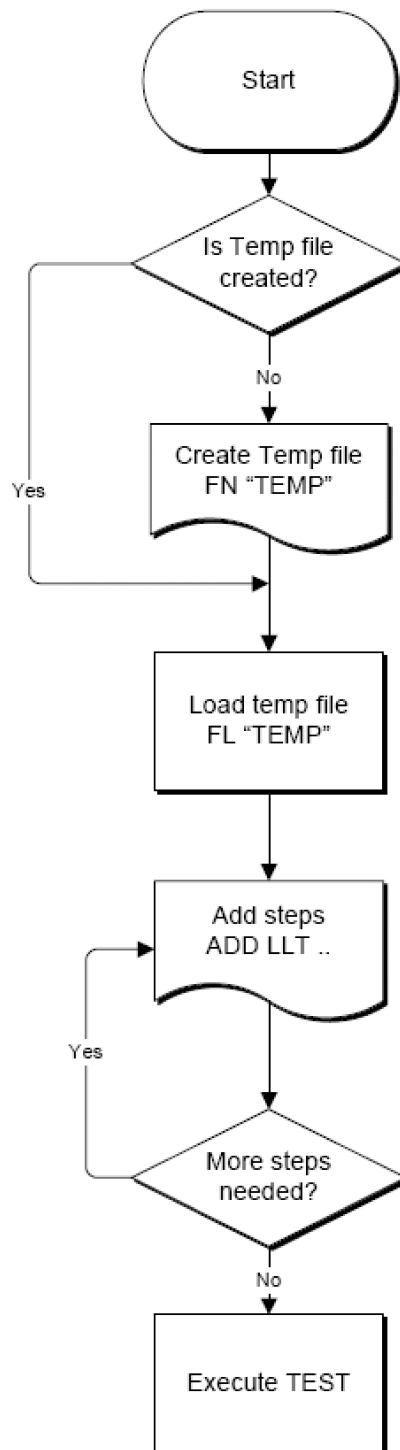
FN – File New

FD – File Delete

參數將儲存在 CPU 的隨機存取存儲器 (RAM) 中，直到選擇另一個存儲器位置。但是，當電源關閉時，從 GPIB/USB/RS-232 模式寫入 RAM 的設置將丟失。RAM 的參數更改不受限制，不會影響內部非易失性存儲芯片的壽命。

此流程圖展示如何編寫程序以最大限度地減少對非易失性存儲器的寫入生命週期的磨損。首先，FN 指令用於創建一個新檔案。在這種情況下，該檔案名稱為 TEMP。然後將該檔案存儲到 620L 的記憶體組中。當需要載入程序時，使用 FL（載入檔案）指令來呼叫 TEMP。這會新增一個空白測試程序，並且可以根據需要添加步驟。然後通過 ADD 指令將步驟添加到檔案中並執行程序。以這種方式編程，FN 指令只用於新增程序一次。然後，可以使用 FL 指令不斷加載該程序，並使用 ADD 指令添加該程序。這將避免不斷地寫入非易失性存儲器。

## Programming flow Charts



## 8. 選購資訊

### 介紹

選件列表包含一個選件代碼編號，可在設備後面板上的銘牌上參考。

### 選購標籤

在儀器的後面板上，您會找到一個包含選項代碼的標籤。例如，您的選項代碼將如下所示：

配備選件 01..... OPT: 01

配備選件 01 和 02..... OPT: 0102

### 選購清單

Code	Description
01	GPIB
03	Hipot/Ground Bond Interconnect
06	Ethernet Card
08	Leakage Current Offset Circuit

#### 01 GPIB 卡 (GPIB Interface)

此選項提供了 RS232 介面的所有功能控制，並添加了 SRQ 功能。請參考第 7 節說明。

#### 03 Hipot/GroundBond 連接

該選項使 620L 能夠與 ~~電~~Associated Research 電氣安全測試儀或接地阻抗連接測試儀連接。三個額外的輸入端子（HV、Return 和 CASE）和一個額外的輸出電流（Current）端子添加到儀器的後面板，用於連接到電氣安全測試儀上。有關 ~~電~~V、Return、CASE 和 Current 連接的更多信息，請參閱第 3.2.2 節後面板控制。

操作員還必須將附件盒的通信連接線連接到 620L 和電氣安全測試儀的遠程信號 I/O。

620L 和電氣安全測試儀將以主/從配置運行。測試將從 ~~電~~620L 的前面板 TEST 按鈕啟動。測試完成後，620L 將向電氣安全測試儀發送信號以開始任何後續測試。

- 注意：電氣安全測試儀系統參數畫面中的 PLC 遠程參數必須打開，此選項才能工作。

此外，還提供特殊測試線，可以先使用安全測試儀開始測試。使用這些特殊測試線，電氣安全測試儀和 620L 將以主/從配置運行。測試將從隨附的電氣安全測試儀的前面板 TEST 按鈕啟動。測試完成後，電氣安全測試儀將向 620L 發送信號以開始任何後續洩漏測試。

- 注意：必須打開 620L 系統參數畫面中的 PLC 遠程參數才能使該選項起作用。
- 注意：在此配置中，電氣安全測試儀將向 620L 發送測試信號，但在 620L 上的測試開始後無法發送復位信號。需要在測試序列結束時按下 620L 上的 RESET 按鈕才能重置 620L 或中止測試。

在上述配置中，通過 DUT 電源輸出（火線和中性線）和 CASE 連接器向 DUT 提供必要的高壓和大電流信號。適配器盒以及標準測試線可以與此選項一起使用。

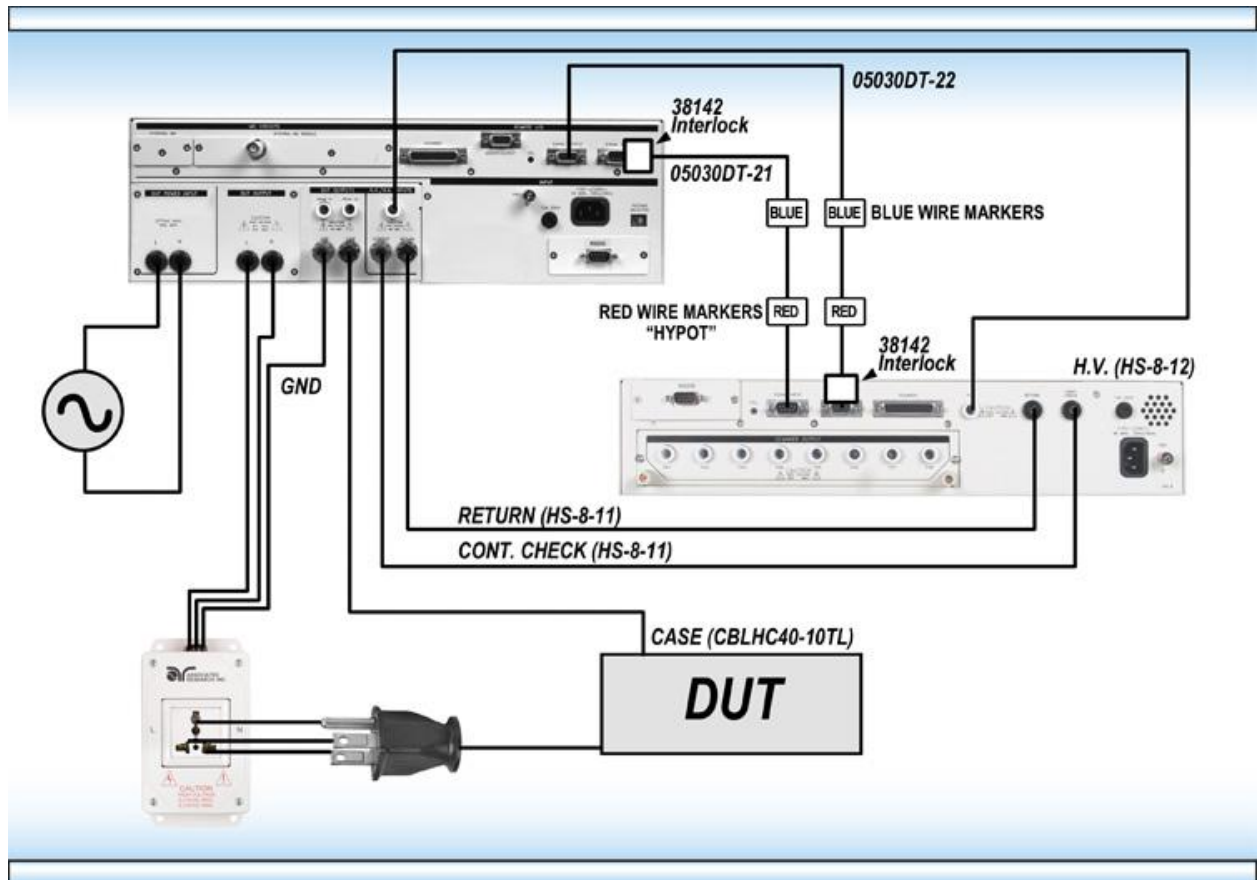
### CAUTION

使用互連選項時，電氣安全測試儀的高壓輸出必須限制為 3.5 kV，電流輸出必須限制為 40A，以免損壞 620L。

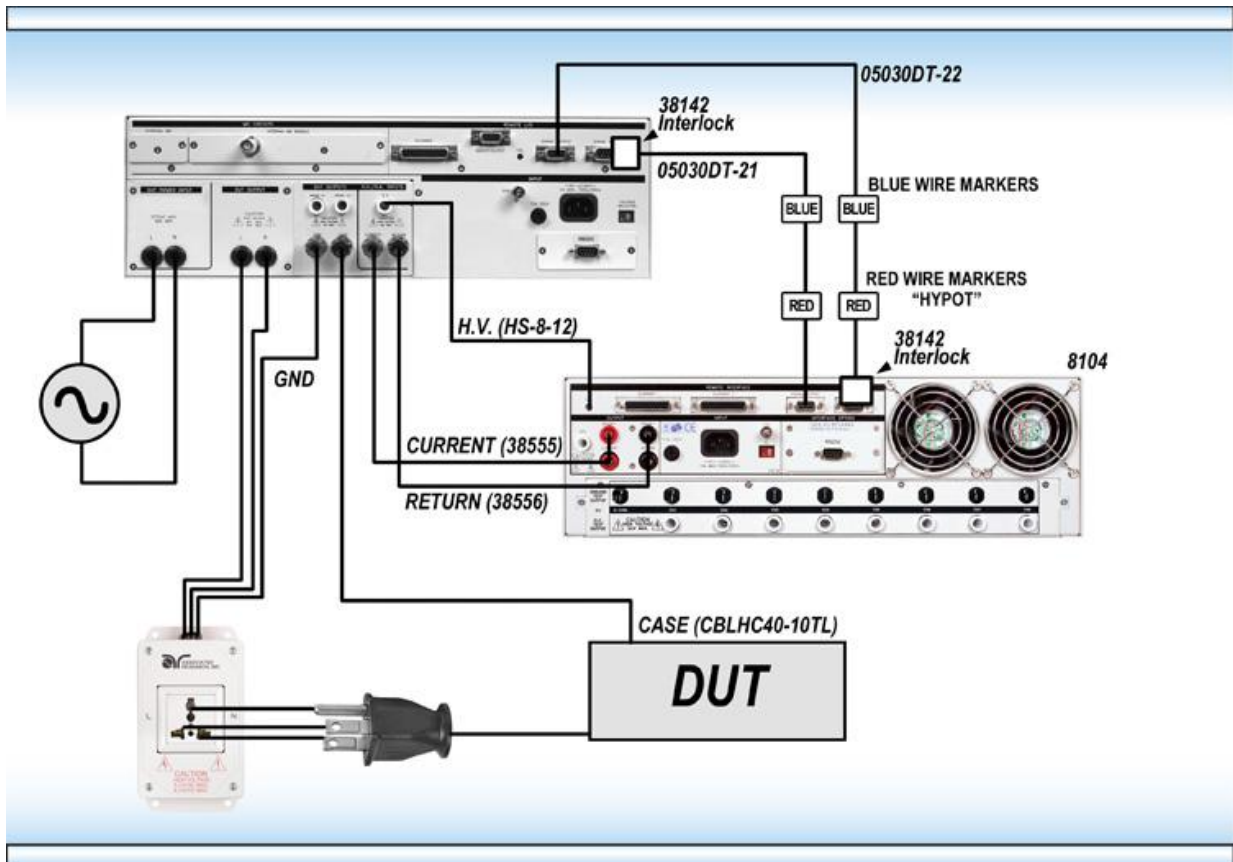
### CAUTION

標準 10 AWG 黑色電纜（包括在內）未配備處理與 Hipot 測試相關的高壓。當使用帶有 Option 03 Hipot/Ground Bond Interconnect 的 620L 時，確保將隨附的 10 AWG 白色高壓電纜用於 DUT 電源輸出連接。

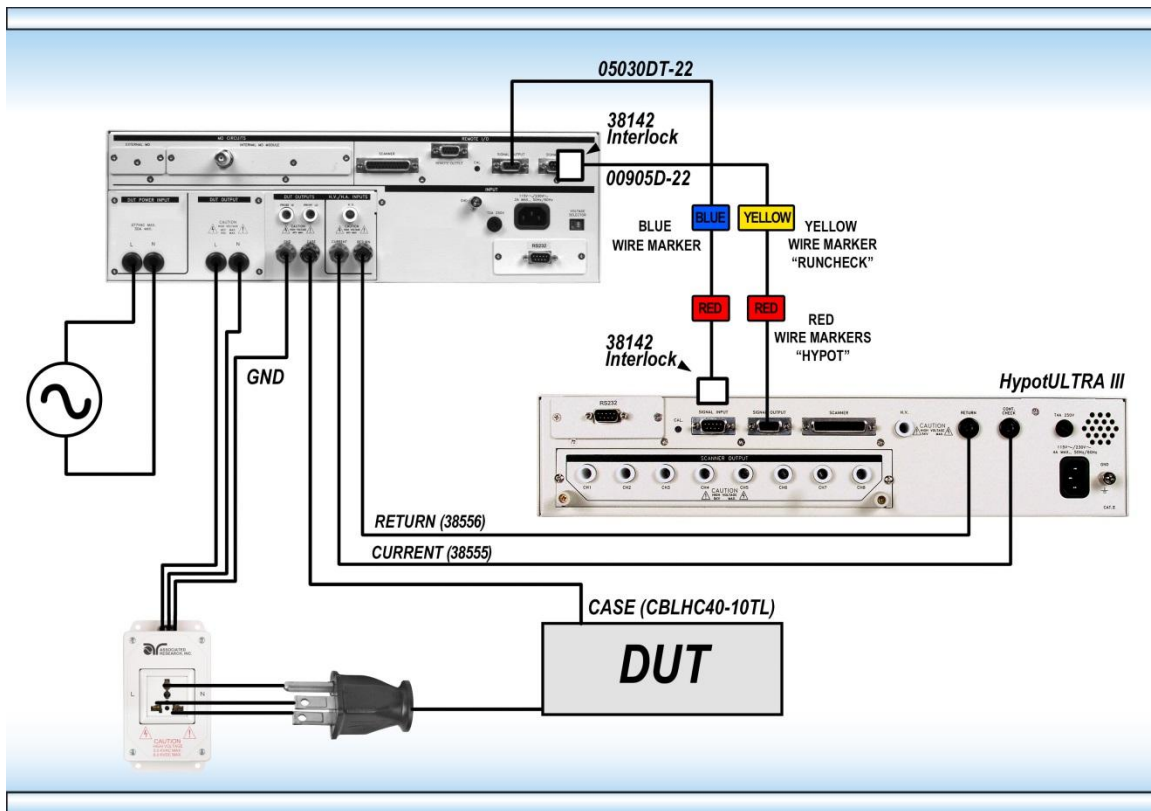
下圖顯示瞭如何將 620L 連接到 Associated Research HypotULTRA III 測試儀。



下圖顯示瞭如何將 620L 連接到 Associated Research Omnia 8104 測試儀。



下圖顯示瞭如何使用特殊電纜將 620L 連接到 Associated Research HypotULTRA III 測試儀，首先執行高壓測試，然後進行線路洩漏測試。



下圖顯示瞭如何使用特殊電纜將 620L 連接到 Associated Research Omnia 8104 測試儀，首先進行高壓測試，然後進行線路洩漏測試。



網路卡提供 RS-232 和 RJ-45，以及條碼掃描功能。網路卡具有三個輸入/輸出端口，如下圖所示：

## RS-232 介面

使用 RS-232 進行通信，請參考第 7 節說明。

## Ethernet 介面

乙太網路提供標準 RS-232 所有功能控制。

### 預設值 (Default Settings)

乙太網路的預設值如下：

IP Setup:     AUTO  
IP Address:  010.000.000.000  
Gateway IP:  000.000.000.000  
Subnet Mask: 255.000.000.000

TCP 連接中乙太網路的連接設定為 10001。

### 網路卡設定 (Ethernet Card Setup)

為了設置乙太網路，使用者需要向貴公司的網路管理員取得底下訊息：

Associated Research, Inc.  
Ethernet Card Communications Information  
(To be completed by Network Administrator)

Ethernet Card Address: \_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_

Device Name: \_\_\_\_\_

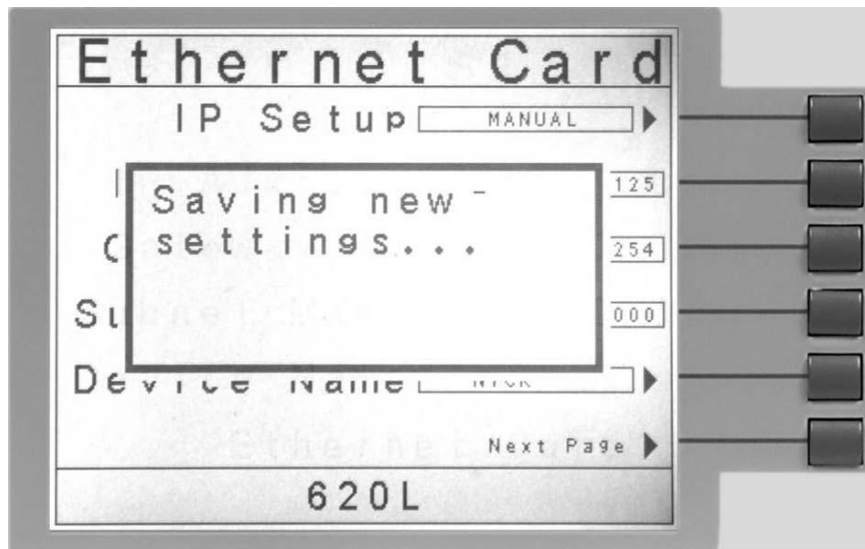
Device IP Address: \_\_\_\_\_.

Gateway IP Address: \_\_\_\_\_.

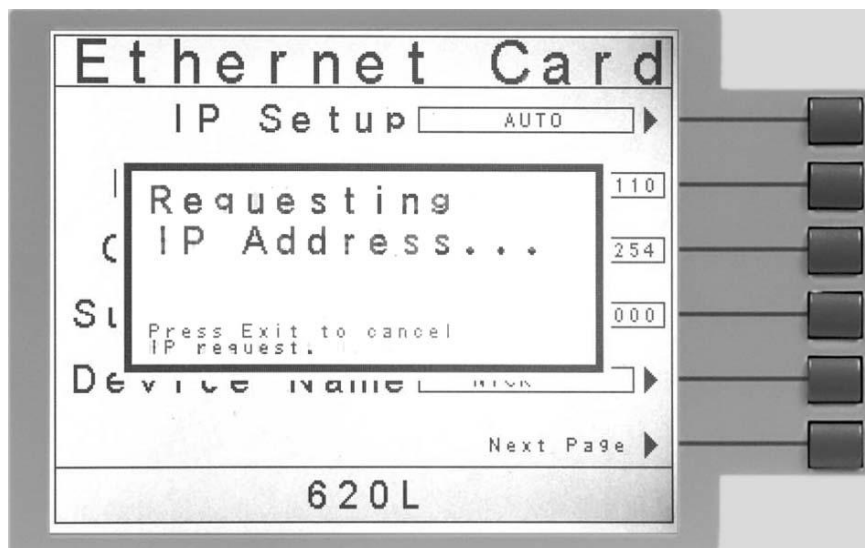
Subnet Mask: \_\_\_\_\_.

### 儲存新的設定值 (Saving New Settings)

每當使用者編輯乙太網路參數並退出設定時，將顯示以下消息：



每當使用者修改參數並退出乙太網路設定時，乙太網路將嘗試重新建立與服務器的連接。因此，如果 IP 設置為 AUTO，則乙太網路將在每次編輯參數時請求一個新的 IP 地址，畫面會顯示 “Requesting IP Address. . .”。



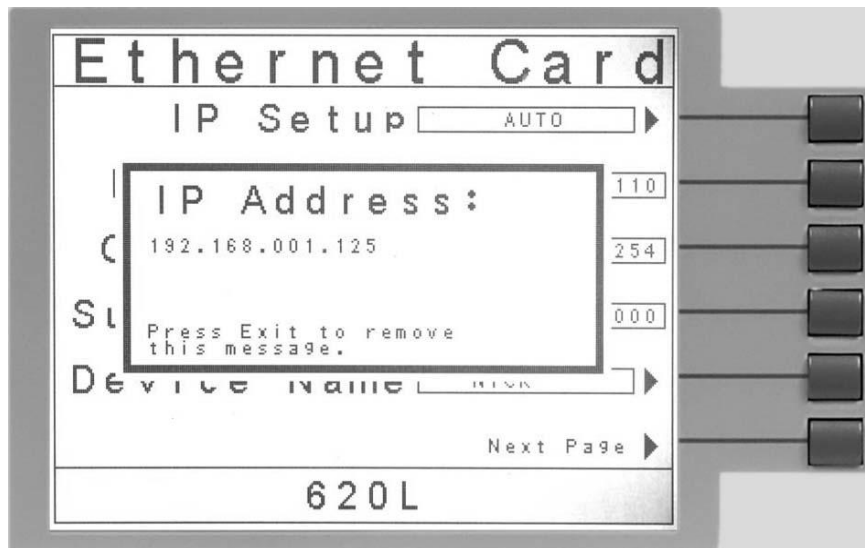
### 開機

乙太網路將使用上次的預設值進行安裝。620L 初次開機後，將出現以下彈出消息：

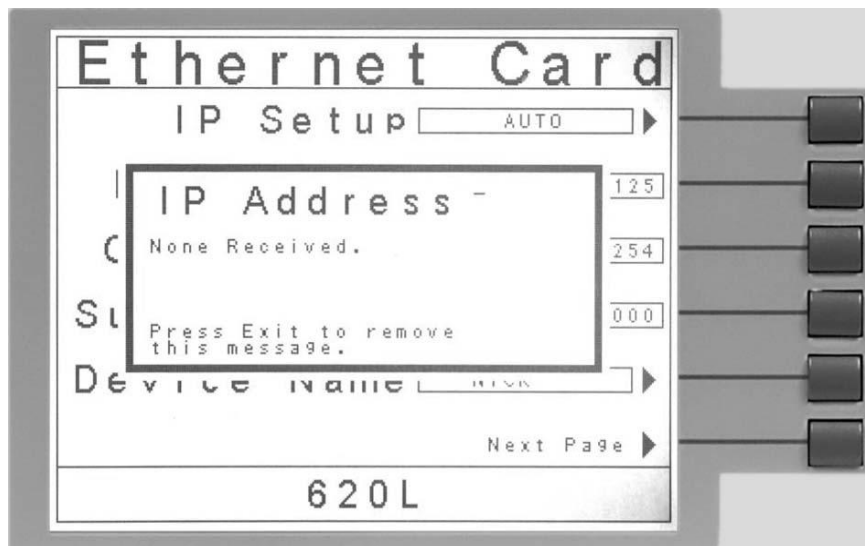
- 注意：Requesting IP Address... 訊息只會在乙太網路將 IP Setup 設定為自動時才會出現。

此畫面有兩個選項可供選擇。按 EXIT 鍵退出此畫面並停止 620L 請求 IP 地址或允許 620L 自動從其連接的網路請求 IP 地址。

乙太網路將等待 IP 位址大約 20 秒。如果 620L 成功從服務器接收到 IP 地址，將顯示以下彈出消息：



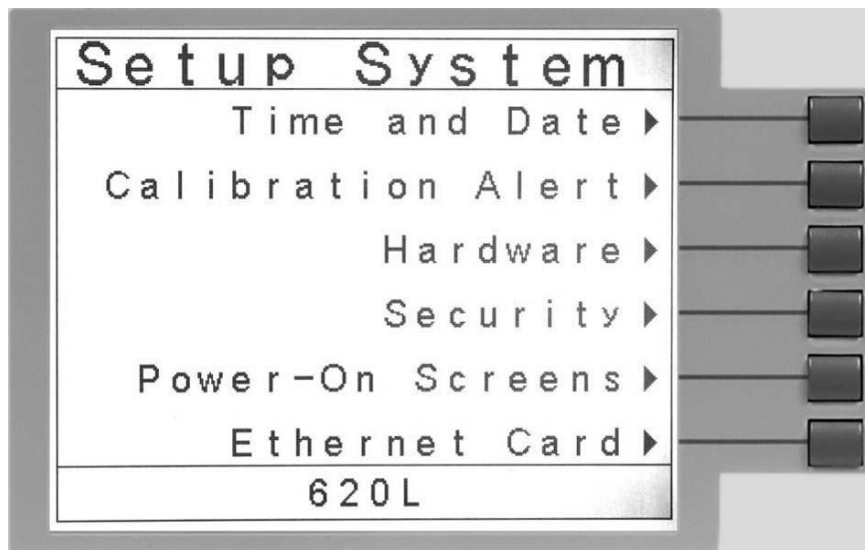
如果 620L 在大約 20 秒後未能接收到 IP 位址，將顯示以下彈出消息：



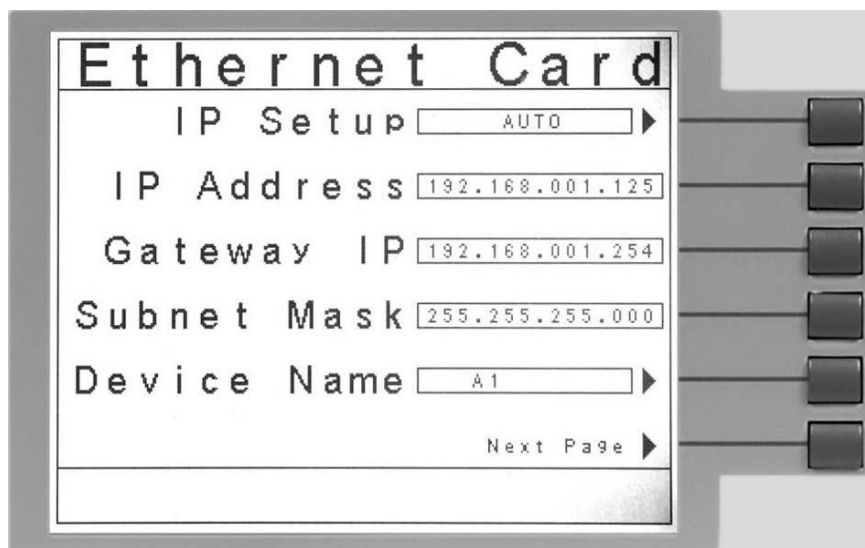
按 EXIT 鍵刪除彈出訊息並返回 620L 的主選單畫面。

### Ethernet Card 選項

安裝網路卡後，乙太網路的選項將出現在系統參數畫面中，如下所示：



要選擇 Ethernet Card，請在系統參數畫面上按 Ethernet Card 鍵，如下所示：



從以 Ethernet Card 畫面，可以選擇六個不同的參數：IP Setup, IP Address, Gateway IP, Subnet Mask, Device ID, 與 Next Page.

## IP Setup

IP Setup 鍵用於確定 620L 如何從與連接的服務器請求 IP 位址。通過按 IP Setup 鍵，可以將 IP Setup 配置為 AUTO 或 MANUAL。

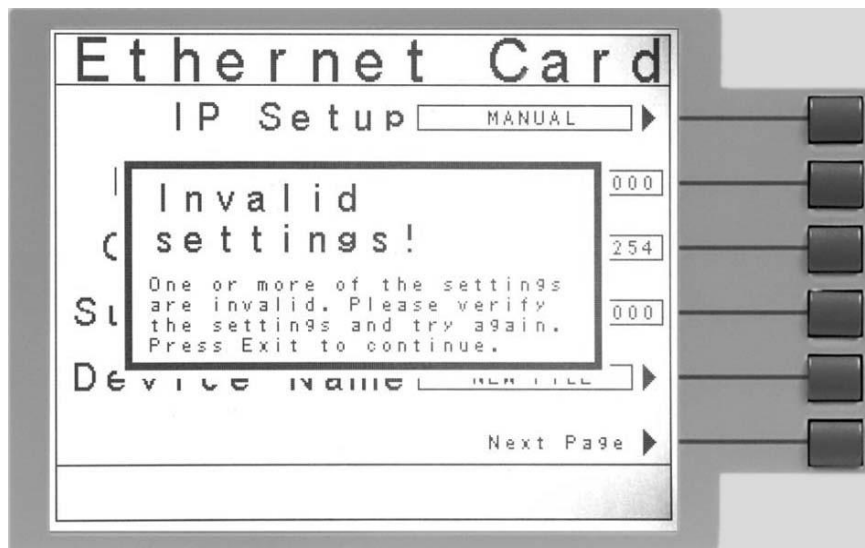
當選擇 AUTO 時，620L 將嘗試在開機時自動向服務器請求 IP 位址。為了自動解析 IP 地址，620L 將使用 DHCP 或 BOOTP 協議。當選擇 MANUAL 時，620L 將向服務器請求一個特定的 IP 位址。將被請求的 IP 位址必須在隨後的 IP 位址參數字段中輸入。

## IP Address

如果 IP Setup 參數配置為 MANUAL，則必須在此欄位中輸入特定的 IP 位址。使用方向鍵將游標選擇到此參數，使用數字鍵盤輸入您希望的 IP 位址。IP 位址必須按以下格式輸入：XXX.XXX.XXX.XXX。必須輸入有效的 IP 位址。使用者不得使用以下 IP 地址：

255.255.255.255  
000.000.000.000

輸入上述 IP 位址將導致顯示以下錯誤消息：



按 EXIT 鍵保存新設置。如果 IP Setup 參數設置為 AUTO，則無需手動輸入 IP 地址。

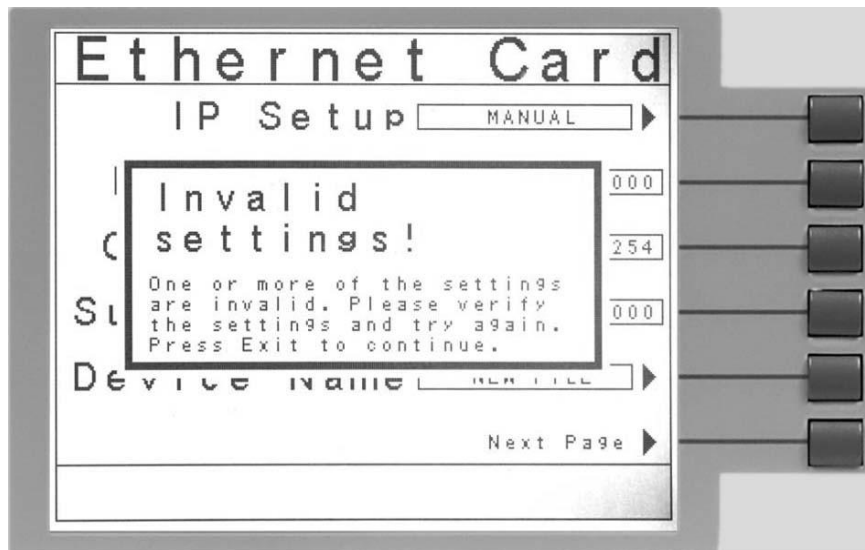
## Gateway IP

如果 IP Setup 參數配置為 MANUAL，則必須在此欄位中輸入特定的 Gateway IP。使用方向鍵將游標選擇到此參數，使用數字鍵盤輸入 Gateway IP。Gateway IP 必須按

以下格式輸入：XXX.XXX.XXX.XXX。按 EXIT 鍵保存新設置。如果 IP Setup 參數設置為 AUTO，則無需手動輸入 Gateway IP。

### Subnet Mask

如果 IP Setup 參數配置為 MANUAL，則必須在此欄位中輸入特定的 Subnet Mask。使用方向鍵將游標選擇到此參數，使用數字鍵盤輸入 Subnet Mask。必須按以下格式輸入 Subnet Mask：XXX.XXX.XXX.XXX。如果輸入了無效的 Subnet Mask，將顯示以下錯誤消息：



按 EXIT 鍵保存新設置。如果 IP Setup 參數設置為 AUTO，則無需手動輸入 Subnet Mask。

### Device Name

設備名稱用於識別伺服器上的 620L，並可用於代替專用 IP 位址。使用方向鍵將游標選擇到此參數，可以使用數字鍵盤輸入 Device Name。設備名稱最多可以有八個字元，並且必須以字母開頭。



Device Name

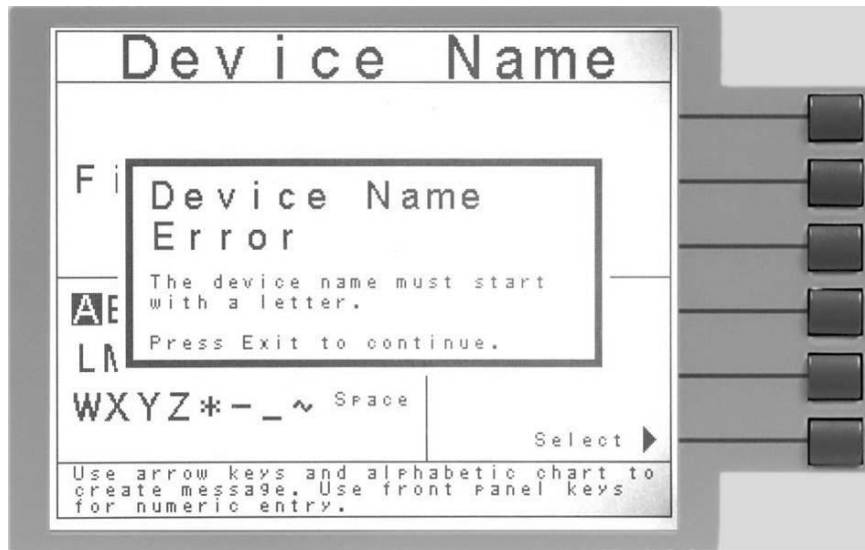
File Name: NEW FILE

ABCD	E	FGH	I	J	K	
LMNOP	Q	R	S	T	U	V
WXYZ	*	-	_	~	Space	

Select ▶

Use arrow keys and alphabetic chart to create message. Use front panel keys for numeric entry.

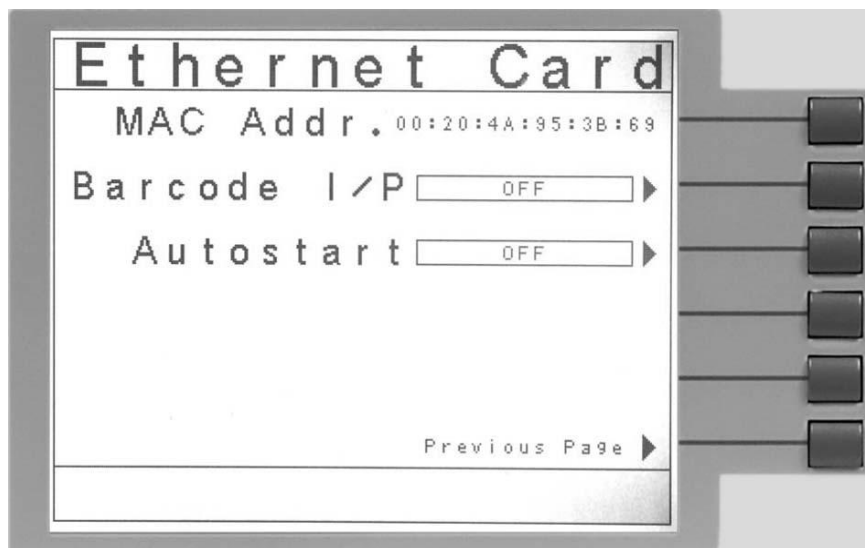
在此畫面中，您可以輸入 620L 的設備名稱。設備名稱用於識別服務器上的 620L，並可用於代替專用 IP 地址。使用方向鍵選擇字母，然後按 Select 鍵選擇游標顯示的字母。設備名稱最多可以有八個字元，並且必須以字母開頭。如果設備名稱不以字母開頭，將顯示以下錯誤消息：



輸入設備名稱後，按 EXIT 鍵儲存新設定。設備名稱參數僅在 IP Setup 設置為自動時有效。

#### 下一頁 (Next Page)

按 Next Page 鍵調出附加參數，如下圖所示：



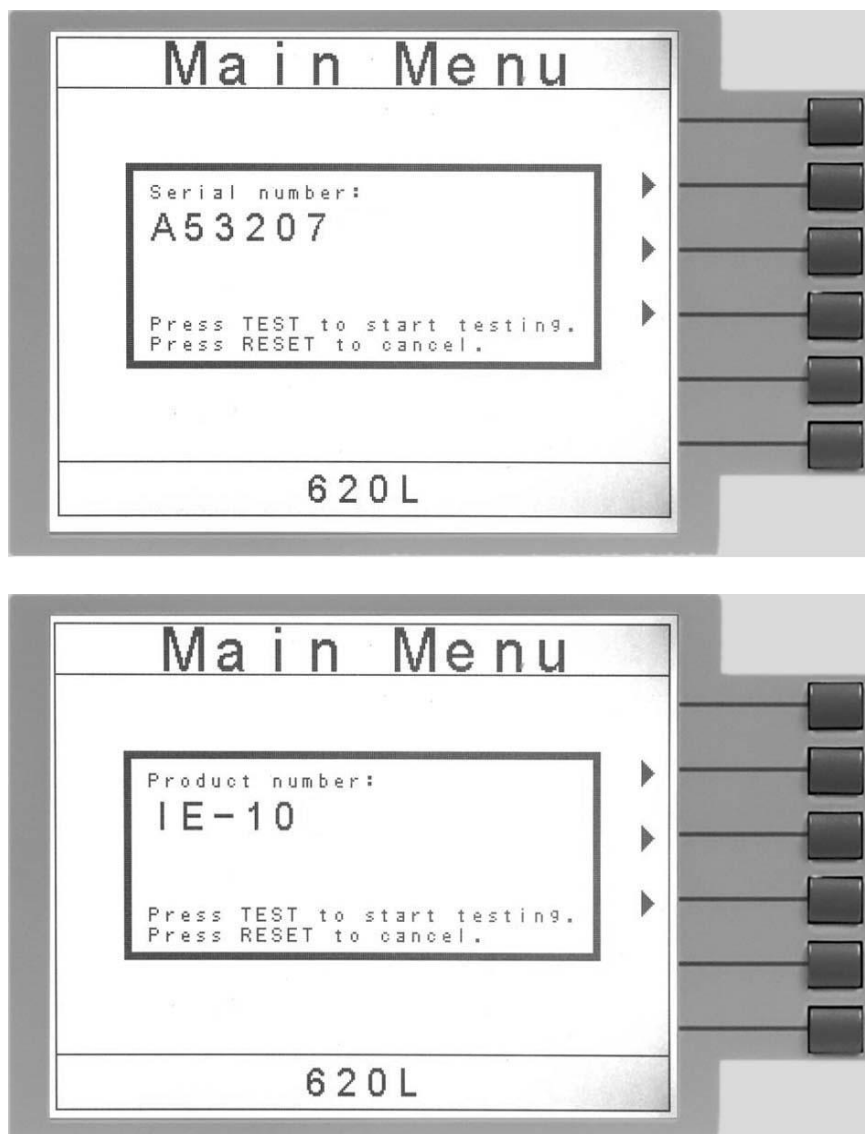
在此畫面中，可以選擇四個參數：MAC Address, Barcode I/P, Autostart, 和上一頁。

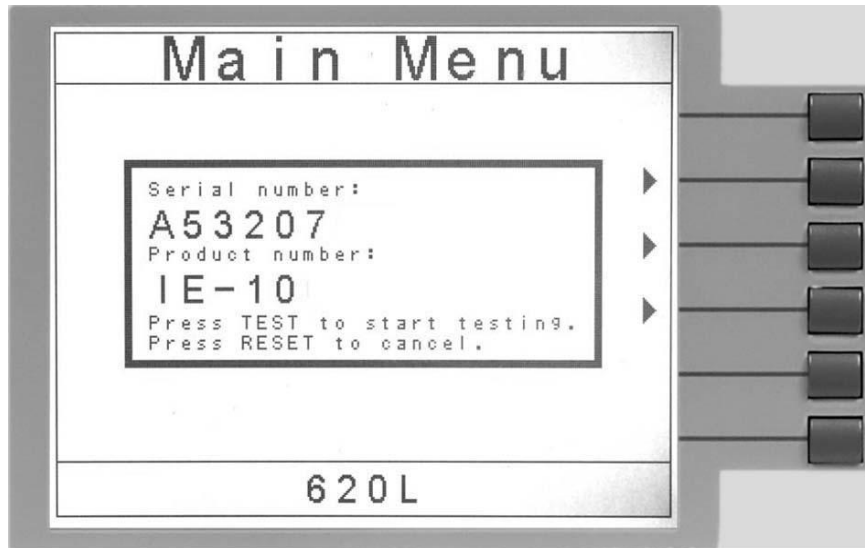
#### MAC Address

在此處查看乙太網路的 MAC 位址。此參數不可設定。

#### Barcode I/P

按 Barcode I/P 鍵選擇條碼輸入類型。Barcode I/P 參數可以設置為 SERIAL#、PRODUCT#、SER/PROD、OFF 或 RUN FILE。當設置為 SERIAL#、PRODUCT# 或 SER/PROD 時，使用者可以在開始測試前掃描執行測試畫面中的掃描條碼，顯示器上將出現以下消息之一。





掃描條碼後，按 TEST 啟動測試。按下 RESET 將中止測試。

如果之前掃描的條碼不正確，網路卡允許重新掃描條碼，重新掃描只有在 SERIAL#、PRODUCT# 和 SER/PROD 模式下可用。如果使用者在 Barcode I/P 設置為 SER/PROD 時決定重新掃描條碼，則網路卡將首先替換 Serial Number 中的數據，如果使用者重新掃描另一個條碼，則網路卡將替換 Product Number 中的數據。

RUN FILE 選項讓使用者能夠根據從執行測試畫面掃描的條碼自動載入和執行測試檔案。為了使此功能起作用，使用者必須使用產品條碼標籤上的字母數字代碼命名所需的測試檔案。例如，如果產品 A 的條碼為 123456789，那麼使用者在測試產品 A 時想要運行的測試檔案應該命名為 123456789。當產品的條碼被掃描時，620L 將立即執行與該條形碼相關的測試。測試檔案名稱限制為 10 個字元。但是，如果使用者命名一個最多 10 個字元的測試檔案，即使條碼超過 10 個字符，該功能仍然會在產品的條碼前 10 個字元開頭時啟動測試。

## WARNING

掃描條碼後，使用 RUN FILE 功能將啟用儀器的輸出。使用此功能時，任何時候都不要觸摸 DUT，以避免潛在的電擊或嚴重傷害。

使用條碼掃描時，620L 對 TD? 和 RD x? 指令的回覆與帶有標準 RS-232 介面的 620L 略有不同。對於所有類型的測試（ACW、DCW、IR、GND、CONT、LCT、RUN），當 Barcode I/P Setup 設置為 SERIAL#、PRODUCT# 或 SER/PROD 時，標準回覆的末尾會添加兩個欄位。第一個字段包含 Serial Number 信息，第二個字段包含 Product Number 信息。無論選擇這三種模式中的哪一種，都包括這兩個欄位。如果該

欄位不適用於該設置，網路卡將用 0 替換該欄位。例如，如果用戶將其 Barcode I/P Setup 設置為 SERIAL#，並掃描了值為“123456789”的序號，TD? LLT 測試的回覆為：

01,LLT,Pass,500,1.0,135.0,90.0,1.0,1.0,CLOSED,OFF,CLOSED,UL544NP,Ground  
To Line,RMS,ON,123456789,0

請注意，Product Number 欄位中有一個 0，因為 Barcode I/P Setup 設置為 SERIAL#。

當 Barcode I/P 設置為 RUN FILE 或 OFF 時，這些欄位不包含在 TD? 和 RD x? 中的回應。

### **自動執行測試 (Autostart)**

按 Autostart 鍵啟用或關閉自動執行測試功能。啟用自動啟動後，測試將執行如下：

如果 Barcode I/P Setup 為 PRODUCT#，請掃描一次條碼將其輸入 620L。然後 620L 將搜尋與 product number 條碼字符串匹配的測試檔案名稱。如果 620L 找到匹配的檔案，它會將檔案載入到 RAM 中。當第二次掃描相同的 product number 條碼時，將自動執行測試。如果 620L 沒有找到與條碼字符串匹配的檔案名稱，設備將發出嗶嗶聲，通知使用者它沒有找到匹配的檔案名稱。測試檔案名稱限制為 10 個字元。但是，如果使用者命名一個最大 10 個字元的測試檔案，如果 product number 的前 10 個字元與檔案名稱匹配，此函數仍將載入一個測試檔案。

如果 Barcode I/P Setup 設置為 SER/PROD，請掃描 serial number 一次將其輸入 620L。接下來，掃描 product number。從這一點開始，620L 的操作將與 Barcode I/P Setup 設置為 PRODUCT# 時相同。

自動執行測試 (Autostart)功能不適用於 SERIAL# 設定。

在 PRODUCT# 和 SER/PROD 模式下，一旦第二次掃描 product number 條碼，自動執行測試功能將啟用儀器的輸出。使用此功能時，任何時候都不要觸摸 DUT，以避免潛在的電擊或嚴重傷害。

### **網路卡設置與查詢指令**

指令	說明	範圍
SIM {1 0} SIM?	Set IP Mode	1=Manual, 0=Auto (DHCP/BOOTP)
SIA <value> SIA?	Set IP Address	Dotted decimal form. Ex. 192.168.1.50
SGA <value> SGA?	Set Gateway IP Address	Dotted decimal form
SSM <value> SSM?	Set Subnet Mask	Dotted decimal form
SDN <value> SDN?	Set Device Name	8 character max, must start with a letter
MAC?	MAC Address Query	Example response: 00:20:4A:8B:B4:30
SBI {0 1 2 3 4} SBI?	Set Barcode Input	0=Off, 1=Ser/Prod, 2=Serial#, 3=Product#, 4=Run File
SAS {1 0} SAS?	Set Autostart	0=Off, 1=On

### 注意事項

- 如果儀器允許轉換，所有上述指令（不包括查詢命令）將以十六進制 06（十進制 6）確認 (ACK) ASCII 控制碼回覆。
- 如果指令字符串有錯誤，儀器將以十六進制 15（十進制 21）回覆，即未確認 (NAK) ASCII 控制代碼。
- 此回覆的存在並不意味著儀器（僅在這些命令的情況下）完成了命令。這些指令需要重新啟動控制以太網路協議的。因此，使用者必須等待網路卡回覆另一個指令。有關發送表中的指令之一後所需的大致等待時間，請參見下表。另外，當前用戶終端與網路卡已經失去連接，使用者需要關閉當前的連接，重新建立一個新的連接。

### 網路卡設定指令的等待時間

IP 設定	指令	發送指令後等待時間
Manual	SIA, SGA, SSM	8 seconds
	SIM 0	14 seconds
Auto	SDN	14 seconds
	SIM 1	8 seconds

\*等待時間是近似值，可能會因使用者的網路而異。

## 08 Leakage Current Offset Circuit

620L 洩漏電流測試儀允許對線路洩漏測試期間進行的洩漏電流測量值進行 Offset。LLT Offset 的目的是允許該裝置將與 620L 儀器、儀器測試線和任何其他集成的 Associated Research, Inc. 儀器相關的洩漏電流歸零。由於存在與 Associated Research Inc. 儀器相關的電容值，因此該電容導致的洩漏電流會影響線路洩漏測試期間顯示的總洩漏值。

620L 應用了一個公式來扣除偏移值：

$$\text{Displayed Current} = \sqrt{(\text{Total Leakage Current})^2 - (\text{Offset Current})^2}$$

Total Leakage Current 是對系統總洩漏電流的測量，包括 620L 其他 Associated Research, Inc. 儀器和被測設備。Offset 是由用戶指定或由 620L 自動計算的偏移電流值。這兩個值用於計算實際 Displayed Current 測量值。然後儀器計算偏移值和總值的矢量和，從而將 Associated Research, Inc. 儀器的洩漏從測量中排除。

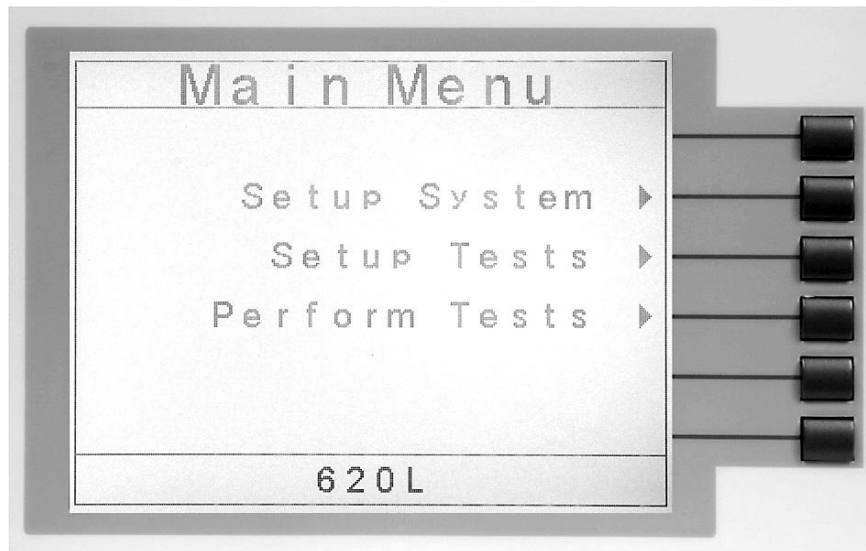
有關 LLT Offset 規格的洩漏電流顯示器的詳細訊息如下。請注意，這些精度將與第 3.1 節中所述的精度相同。620L 洩漏電流顯示 (RMS) 和洩漏電流顯示（峰值）的功能規格。這些精度適用於特定的電流範圍（第 3.1 節中的範圍 1-6）：

Leakage Current Offset Circuit		
Leakage Current Offset	Range	0.0-999.9uA
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	Same as the Touch Current Specifications
	Please consider the following: 1. The LLT Leakage meter indicates a value that is calculated using the formula for displayed current shown above. 2. The Total Leakage can be calculated as: $\text{Total Leakage} = \sqrt{(\text{Displayed Current})^2 + (\text{Offset Current})^2}$ 3. Then the Displayed Current accuracy will include the Total Leakage Current accuracy that is the same as the range of the Touch Current Display (RMS and Peak) accuracy and Offset Accuracy. When the offset value is taken by an automatic offset, the automatic offset accuracy is the same as the relative range of Touch Current Display accuracy.	

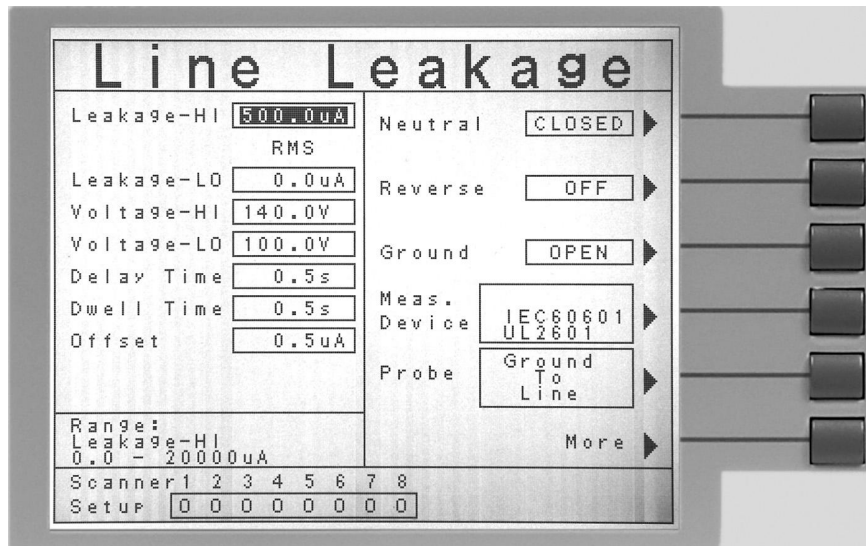


## Offset 操作

該選項為 620L 的洩漏電流測試增加了 Offset。有關一般測試設置程序的詳細信息，請參閱第 4.5 節。安裝 LLT Offset 選購後，Offset 參數將與與線路洩漏測試相關的其它參數一起出現。必須通過 Setup Test 使用此功能。

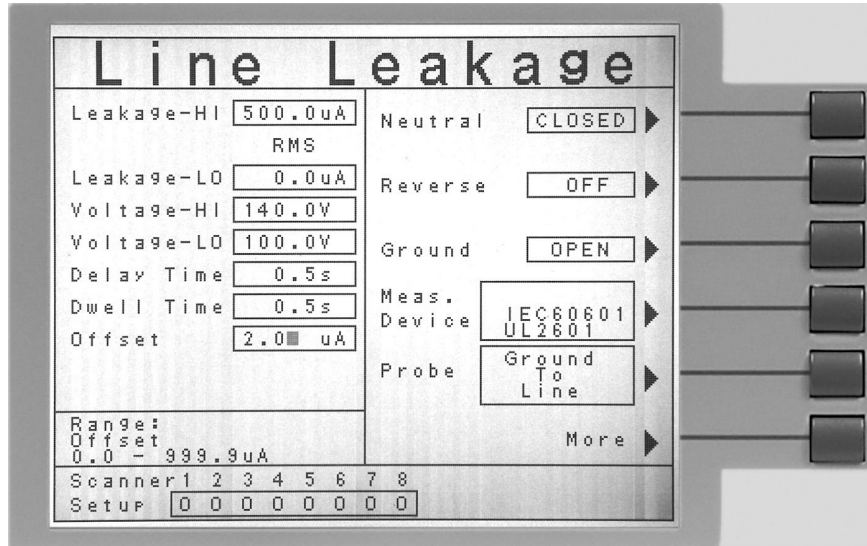


要設置洩漏電流測試中的 Offset，請在測試參數畫面中按 Line Leakage Test 鍵將顯示洩漏電流參數畫面。顯示如下：



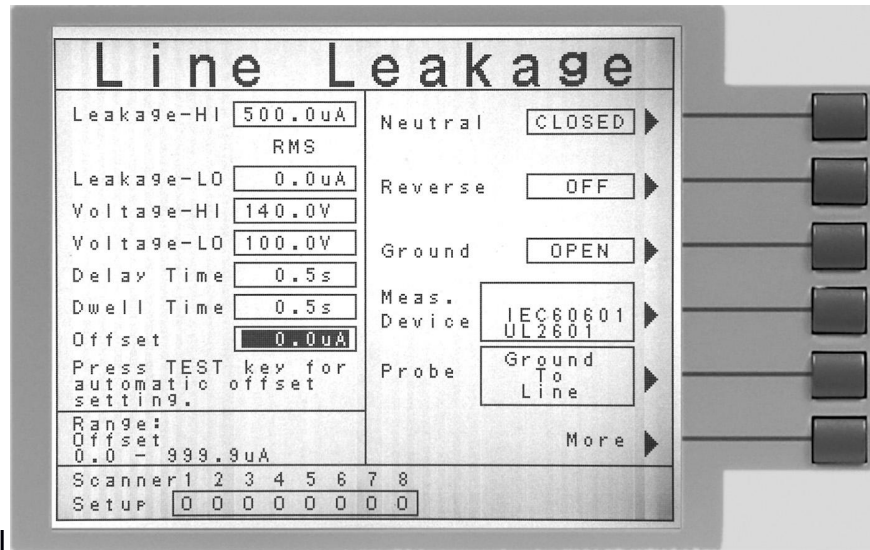
然後使用者必須設置洩漏電流測試的參數。安裝 Offset 選項後，可以從洩漏電流參數畫面查看 Offset 選項。

這是使用者可以設置 Offset 的地方。可以在 Offset 參數框中手動輸入一個值，也可以使用 620L 自動讀取讀數。要手動輸入值，請使用方向鍵向下移動到 Offset 參數。使用數字鍵輸入數值並按 Enter 鍵確認。



620L 還可以自動獲取 Offset 讀值。為了做到這一點，建議使用者連接任何有可能會增加偏離總測量值的組件，這包括作為 620L 系統工作的其他 Associated Research, Inc. 儀器（例如，MedTEST 系統或 SC6540 掃描矩陣）。建議先設置整個系統，然後再進行自動讀數，以考慮與所有測試單元相關的洩漏。如果實施 Offset，請勿連接 DUT。有關如何將另一台 Associated Research Inc. 儀器連接到 620L 的詳細訊息，請參閱本節中的 Option 3。

在 Line Leakage 畫面中，使用方向鍵將游標移動到 Offset 參數。Offset 參數框下方會出現一條消息：“Press TEST key for automatic offset setting”。按下 TEST 鍵將允許 620L 自動讀取系統的洩漏。



建議對每個洩漏電流測試步驟進行 Offset。這是為了說明在各種故障條件下系統上的繼承洩漏讀數。對於洩漏電流測試，Offset 不是共用的，因此必須在每個單獨的洩漏電流測試中讀取讀數。

啟用此選項時，有一組與 LLT Offset 相關的命令。

#### LLT Offset 指令和查詢指令

指令	說明	範圍
ADD <test,p1,p2,p3...>	Adds all parameters	
ELO <value> ELO?	Set LLT Offset Value	0.0 - 999.9uA
SAO <value>	Set Automatic LLT Offset Value	0.0 - 999.9uA
LS?	List Step Parameters	
LS <step number>?	List Step Parameters by step number	step number = 1-30

LS?和 ADD 指令的功能與標準 620L 相同，但參數列表中包含 LLT Offset 值的額外參數，如下表所示。LLT Offset 作為程序中的第 7 個參數：

	LLT
1	Leakage-HI
2	Leakage-LO
3	Voltage-HI
4	Voltage-LO
5	Delay Time
6	Dwell Time
7	LLT Offset
8	Neutral (OPEN/CLOSED)
9	Reverse (ON/OFF)
10	Ground (OPEN/CLOSED)
11	Meas. Device (UL544NP/UL544P/IEC601-1 UL2601-1/UL1563/IEC1010 UL3101 UL1950/EXTERNAL)
12	Probe (Ground To Line/ Probe-HI to Line/Probe-HI To Probe-LO)
13	Extended Meters (ON/OFF)
14	AC/DC (AC+DC,AC,DC)
15	Ranging Mode (AUTO,MANUAL)
16	Leakage Mode (Peak/RMS)
17	Continuous (ON/OFF)
18	Scanner

例如，如果在 620L 設置了啟用 LLT Offset 選項的測試，則 LS? 命令將顯示以下參數：

2,LLT,6000,0.0,100.0,0.0,0.5,0.5,0.1,CLOSED,OFF,CLOSED,UL544NP,Ground to  
Line,OFF,AC+DC,AUTO,RMS,OFF

對應為

Step Number,Test Type,Leakage-HI,Leakage-LO,Voltage-HI,Voltage-  
LO,Delay,Dwell,LLT Offset,Neutral,Reverse,Ground,Measuring Device,Probe  
Configuration,Extended Meters,AC/DC Mode,Ranging Mode,Leakage  
Mode,Continuous,Scanner Setting

ADD 指令的另一個範例如下。這用於新增洩漏電流測試參數：

ADD LLT,6000,0.0,100.0,0.0,0.5,0.5,3.6,CLOSED,OFF,CLOSED,UL544NP,Ground to  
Line,OFF,AC+DC,AUTO,RMS,OFF,HLOOHHLL

對應為

ADD Test Type, Leakage-HI, Leakage-LO, Voltage-HI, Voltage-LO, Delay, Dwell, LLT Offset, Neutral, Reverse, Ground, Measuring Device, Probe Configuration, Extended Meters, AC+DC Mode, Ranging Mode, Leakage Mode, Continuous, Scanner Setting

## 9. 附錄A

下列為洩漏電流測試的附加規格

LEAKAGE LIMIT SETTING		
Touch Current High Limit (AC+DC)	Range:	0.0uA ~ 999.9uA 1000uA ~ 9999uA 10.00mA ~ 20.00mA
	Resolution:	0.1uA / 1uA / 0.01mA
Touch Current Low Limit (AC+DC)	Range:	0.0uA ~ 999.9uA 1000uA ~ 9999uA 10.00mA ~ 20.00mA
	Resolution:	0.1uA/1uA/0.01mA
Touch Current High Limit (AC Only)	Range:	0.0uA ~ 999.9uA 1000uA ~ 9999uA 10.00mA ~ 20.00mA
	Resolution:	0.1uA / 1uA / 0.01mA
Touch Current Low Limit (AC Only)	Range:	0.0uA ~ 999.9uA 1000uA ~ 9999uA 10.00mA ~ 20.00mA
	Resolution:	0.1uA/1uA/0.01mA
Touch Current High Limit (DC Only)	Range:	0.0uA ~ 999.9uA 1000uA ~ 9999uA 10.00mA ~ 20.00mA
	Resolution:	0.1uA / 1uA / 0.01mA
Touch Current Low Limit (DC Only)	Range:	0.0uA ~ 999.9uA 1000uA ~ 9999uA 10.00mA ~ 20.00mA
	Resolution:	0.1uA/1uA/0.01mA
Touch Current High Limit (Peak)	Range:	0.0uA - 999.9uA 1000uA - 9999uA 10.00mA - 30.00mA
	Resolution:	0.1uA/1uA/0.01mA
Touch Current Low Limit (Peak)	Range:	0.0uA - 999.9uA 1000uA - 9999uA 10.00mA - 30.00mA
	Resolution:	0.1uA/1uA/0.01mA

Display Auto Range		
Touch Current Display (RMS) (AC+DC)	Range 1	0.0uA ~ 32.0uA, frequency DC, 15Hz – 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	DC , 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm 5\%$ of reading (10.0uA - 999.9uA)
	Range 2	28.0uA ~ 130.0uA, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	DC , 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm 5\%$ of reading (10.0uA - 999.9uA)
	Range 3	120.0uA ~ 525.0uA, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	DC , 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm 5\%$ of reading (10.0uA - 999.9uA)
	Range 4	400uA ~ 2100uA, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	1uA
	Accuracy	DC , 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm 5\%$ of reading (10uA - 8500uA)
	Range 5	1800uA ~ 8400uA, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	1uA
	Accuracy	DC , 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm 5\%$ of reading (10uA - 8500uA)
	Range 6	8.00mA ~ 20.00mA, frequency DC, 15Hz – 100kHz
	Resolution	0.01mA
	Accuracy	DC, 15Hz < f < 100KHz : $\pm 5\%$ of reading (0.01mA -20.00mA )



Display Fixed Range (>6% of range)		
Touch Current Display (RMS) (AC+DC)	Range 1	0.0uA ~ 32.0uA, frequency DC - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Base Accuracy	DC, 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0uA - 999.9uA)
	Range 2	7.8uA ~ 130.0uA, frequency DC - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Base Accuracy	DC, 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0uA - 999.9uA)
	Range 3	31.5uA ~ 525.0uA, frequency DC - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Base Accuracy	DC, 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0uA - 999.9uA)
	Range 4	126.0uA ~ 999.9uA, 1000uA ~ 2100uA, frequency DC - 1MHz
	Resolution	0.1uA, 1uA
	Base Accuracy	DC, 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0uA - 999.9uA)
	Range 5	504uA ~ 999.9uA, 1000uA ~ 8400uA, frequency DC - 1MHz
	Resolution	0.1uA, 1uA
	Base Accuracy	DC, 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0uA - 999.9uA)
	Range 6	1200uA ~ 8399uA, 8.40mA ~ 20.00mA, frequency DC - 100KHz
	Resolution	1uA, 0.01mA
	Base Accuracy	DC, 15Hz < f < 100KHz : $\pm 5\%$

		of reading (0.01mA -20.00mA )
Display Fixed Range (<6% of range)		
Touch Current Display (RMS) (AC+DC)	Range 1	N/A
	Resolution	N/A
	Additional Error	N/A
	Range 2	0.0uA ~ 7.8uA, frequency DC - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Additional Error	DC, 15Hz < f < 100KHz: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 3	0.0uA ~ 31.5uA, frequency DC - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Additional Error	DC, 15Hz < f < 100KHz: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 4	0.0uA ~ 126.0uA, frequency DC - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Additional Error	DC, 15Hz < f < 100KHz: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 5	0.0uA ~ 504uA, frequency DC - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Additional Error	DC, 15Hz < f < 100KHz: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHz : add $\pm(2\%$

		of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 6	0.0uA ~ 999.9uA, 1000uA ~ 1200uA, frequency DC – 100KHz
	Resolution	0.1uA, 1uA
	Additional Error	DC, 15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy
<b>Display Auto Range</b>		
Touch Current Display (RMS) (AC Only)	Range 1	0.0uA ~ 32.0uA, frequency 15Hz – 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	15Hz < f < 30Hz: $\pm(3\%$ of reading + 5counts) 30Hz < f < 100KHz : $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0uA - 999.9uA)
	Range 2	28.0uA ~ 130.0uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	15Hz < f < 30Hz: $\pm(3\%$ of reading + 5counts) 30Hz < f < 100KHz : $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0uA - 999.9uA)
	Range 3	120.0uA ~ 525.0uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	15Hz < f < 30Hz: $\pm(3\%$ of reading + 5counts) 30Hz < f < 100KHz : $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0uA - 999.9uA)
	Range 4	400uA ~ 2100uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	1uA
	Accuracy	15Hz < f < 30Hz: $\pm(3\%$ of reading + 5counts)

		30Hz < f < 100KHz : $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0uA - 999.9uA)
	Range 5	1800uA ~ 8400uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	1uA
	Accuracy	15Hz < f < 30Hz: $\pm(3\%$ of reading + 5counts) 30Hz < f < 100KHz : $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0uA - 999.9uA)
	Range 6	8.00mA ~ 20.00mA, frequency 15Hz – 100kHz
	Resolution	0.01mA
	Accuracy	15Hz < f < 100KHz : $\pm 5\%$ of reading (0.01mA -20.00mA )
Display Fixed Range (>6% of range)		
Touch Current Display (RMS) (AC Only)	Range 1	0.0uA ~ 32.0uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Base Accuracy	15Hz < f < 30Hz: $\pm(3\%$ of reading + 5counts) 30Hz < f < 100KHz : $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0uA - 999.9uA)
	Range 2	7.8uA ~ 130.0uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Base Accuracy	15Hz < f < 30Hz: $\pm(3\%$ of reading + 5counts) 30Hz < f < 100KHz : $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0uA - 999.9uA)
	Range 3	31.5uA ~ 525.0uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA

	Base Accuracy	15Hz < f < 30Hz: $\pm(3\%$ of reading + 5counts) 30Hz < f < 100KHz : $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0uA - 999.9uA)
	Range 4	126.0uA ~ 999.9uA, 1000uA ~ 2100uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA, 1uA
	Base Accuracy	15Hz < f < 30Hz: $\pm(3\%$ of reading + 5counts) 30Hz < f < 100KHz : $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0uA - 999.9uA)
	Range 5	504uA ~ 999.9uA, 1000uA ~ 8400uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA, 1uA
	Base Accuracy	15Hz < f < 30Hz: $\pm(3\%$ of reading + 5counts) 30Hz < f < 100KHz : $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0uA - 999.9uA)
	Range 6	1200uA ~ 8399uA, 8.40mA ~ 20.00mA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	1uA, 0.01mA
Base Accuracy		
15Hz < f < 100KHz : $\pm 5\%$ of reading (0.01mA -20.00mA )		
Display Fixed Range (<6% of range)		
Touch Current Display (RMS) (AC Only)	Range 1	N/A
	Resolution	N/A
	Additional Error	N/A
	Range 2	0.0uA ~ 7.8uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA

	Additional Error	15Hz < f < 30Hz: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 30Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHZ : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 3	0.0uA ~ 31.5uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Additional Error	15Hz < f < 30Hz: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 30Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHZ : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 4	0.0uA ~ 126.0uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Additional Error	15Hz < f < 30Hz: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 30Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHZ : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 5	0.0uA ~ 504uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Additional Error	15Hz < f < 30Hz: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 30Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHZ : add $\pm(2\%$

		of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 6	0.0uA ~ 999.9uA, 1000uA ~ 1200uA, frequency DC – 100KHz
	Resolution	0.1uA, 1uA
	Additional Error	15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy
<b>Display Auto Range</b>		
Touch Current Display Only)	(DC	
	Range 1	0.0uA ~ 32.0uA, DC
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	DC : $\pm(2\%$ of reading + 3counts)
	Range 2	28.0uA ~ 130.0uA, DC
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	DC : $\pm(2\%$ of reading + 3counts)
	Range 3	120.0uA ~ 525.0uA, DC
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	DC : $\pm(2\%$ of reading + 3counts)
	Range 4	400uA ~ 2100uA, DC
	Resolution	1uA
	Accuracy	DC : $\pm(2\%$ of reading + 3counts)
	Range 5	1800uA ~ 8400uA, DC
	Resolution	1uA
	Accuracy	DC : $\pm(2\%$ of reading + 3counts)
	Range 6	8.00mA ~ 20.00mA, DC
	Resolution	0.01mA
	Accuracy	DC : $\pm 5\%$ of reading (0.01mA - 20.00mA )
<b>Display Fixed Range (&gt;6% of range)</b>		
Touch Current Display Only)	(DC	
	Range 1	0.0uA ~ 32.0uA, DC



		Resolution	0.1uA
		Base Accuracy	DC : ±(2% of reading + 3counts) (>10uA)
		Range 2	7.8uA ~ 130.0uA, DC
		Resolution	0.1uA
		Base Accuracy	DC : ±(2% of reading + 3counts) (>10uA)
		Range 3	31.5uA ~ 525.0uA, DC
		Resolution	0.1uA
		Base Accuracy	DC : ±(2% of reading + 3counts) (>10uA)
		Range 4	126.0uA ~ 999.9uA, 1000uA ~ 2100uA, DC
		Resolution	0.1uA, 1uA
		Base Accuracy	DC : ±(2% of reading + 3counts) (>10uA)
		Range 5	504uA ~ 999.9uA, 1000uA ~ 8400uA, DC
		Resolution	0.1uA, 1uA
		Base Accuracy	DC : ±(2% of reading + 3counts) (>10uA)
		Range 6	1200uA ~ 8399uA, 8.40mA ~ 20.00mA, DC
		Resolution	1uA, 0.01mA
		Base Accuracy	DC : ±5% of reading (0.01mA - 20.00mA )
Display Fixed Range (<6% of range)			
Touch Current Display (DC Only)	Range 1	N/A	
	Resolution	N/A	
	Additional Error	N/A	
	Range 2	0.0uA ~ 7.8uA, DC	
	Resolution	0.1uA	

	Additional Error	DC: add $\pm(2\%$ of reading + $0.2\%$ of range) to base accuracy
	Range 3	0.0uA ~ 31.5uA, DC
	Resolution	0.1uA
	Additional Error	DC: add $\pm(2\%$ of reading + $0.2\%$ of range) to base accuracy
	Range 4	0.0uA ~ 126.0uA, DC
	Resolution	0.1uA
	Additional Error	DC: add $\pm(2\%$ of reading + $0.2\%$ of range) to base accuracy
	Range 5	0.0uA ~ 504uA, DC
	Resolution	0.1uA
	Additional Error	DC: add $\pm(2\%$ of reading + $0.2\%$ of range) to base accuracy
	Range 6	0.0uA ~ 999.9uA, 1000uA ~ 1200uA, DC
	Resolution	0.1uA, 1uA
	Additional Error	DC: add $\pm(2\%$ of reading + $0.2\%$ of range) to base accuracy
Display Auto Range		
Touch Current Display (Peak) (AC+DC)	Range 1	0.0uA ~ 32.0uA, frequency DC, 15Hz – 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	DC: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) , 15Hz < f < 1MHz: $\pm(10\%$ of reading + 2uA)
	Range 2	28.0uA ~ 130.0uA, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	DC: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) , 15Hz < f < 1MHz: $\pm(10\%$ of reading + 2uA)

	Range 3	120.0uA ~ 525.0uA, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	DC: $\pm(2\% \text{ of reading} + 3\text{counts})$ ,15Hz < f < 1MHz: $\pm(10\% \text{ of reading} + 2\text{uA})$
	Range 4	400uA ~ 999.9uA, 1000uA-2100uA, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA, 1uA
	Accuracy	DC: $\pm(2\% \text{ of reading} + 3\text{counts})$ ,15Hz < f < 1MHz: $\pm(10\% \text{ of reading} + 2\text{uA})$
	Range 5	1800uA ~ 8400uA, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	1uA
	Accuracy	DC: $\pm(2\% \text{ of reading} + 3\text{counts})$ ,15Hz < f < 1MHz: $\pm(10\% \text{ of reading} + 2\text{uA})$
	Range 6	8000uA ~ 8399uA, 8.40mA ~ 30.00mA, frequency DC, 15Hz – 100KHz
	Resolution	1uA, 0.01mA
	Accuracy	DC: $\pm(2\% \text{ of reading} + 3\text{counts})$ ,15Hz < f < 100KHz: $\pm(10\% \text{ of reading} + 2\text{counts})$
Display Fixed Range (>6% of range)		
Touch Current Display (Peak) (AC+DC)	Range 1	0.0uA ~ 32.0uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Base Accuracy	DC: $\pm(2\% \text{ of reading} + 2\text{uA})$ 15Hz < f < 100KHz : $\pm(10\% \text{ of reading} + 2\text{uA})$ 100KHz < f < 1MHz : $\pm(10\% \text{ of reading} + 2\text{uA})$
	Range 2	7.8uA ~ 130.0uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Base Accuracy	DC: $\pm(2\% \text{ of reading} + 2\text{uA})$ 15Hz < f < 100KHz : $\pm(10\% \text{ of reading} + 2\text{uA})$

		100KHz < f < 1MHZ : $\pm(10\%$ of reading + 2uA)
	Range 3	31.5uA ~ 525.0uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Base Accuracy	DC: $\pm(2\%$ of reading + 2uA) 15Hz < f < 100KHz : $\pm(10\%$ of reading + 2uA) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm(10\%$ of reading + 2uA)
	Range 4	126.0uA ~ 999.9uA, 1000uA ~ 2100uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA, 1uA
	Base Accuracy	DC: $\pm(2\%$ of reading + 2uA) 15Hz < f < 100KHz : $\pm(10\%$ of reading + 2uA) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm(10\%$ of reading + 2uA)
	Range 5	504uA ~ 999.9uA, 1000uA ~ 8400uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA, 1uA
	Base Accuracy	DC: $\pm(2\%$ of reading + 2uA) 15Hz < f < 100KHz : $\pm(10\%$ of reading + 2uA) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm(10\%$ of reading + 2uA)
	Range 6	1200uA ~ 8399uA, 8.40mA ~ 30.00mA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	1uA, 0.01mA
	Base Accuracy	DC: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) ,15Hz < f < 100KHz: $\pm(10\%$ of reading + 2counts)
Display Fixed Range (<6% of range)		
Touch Current Display (Peak) (AC+DC)	Range 1	N/A
	Resolution	N/A
	Additional Error	N/A

	Range 2	0.0uA ~ 7.8uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Additional Error	DC: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 3	0.0uA ~ 31.5uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Additional Error	DC: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 4	0.0uA ~ 126.0uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Additional Error	DC: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 5	0.0uA ~ 504uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Additional Error	DC: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy

		15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 6	0.0uA ~ 999.9uA, 1000uA ~ 1800uA, frequency DC – 100KHz
	Resolution	0.1uA, 1uA
	Additional Error	DC: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy
Display Auto Range		
Touch Current Display (Peak) (AC Only)	Range 1	0.0uA ~ 32.0uA, frequency DC, 15Hz – 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	15Hz < f < 1MHz: $\pm(10\%$ of reading + 2uA)
	Range 2	28.0uA ~ 130.0uA, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	15Hz < f < 1MHz: $\pm(10\%$ of reading + 2uA)
	Range 3	120.0uA ~ 525.0uA, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	15Hz < f < 1MHz: $\pm(10\%$ of reading + 2uA)
	Range 4	400uA ~ 999.9uA, 1000uA-2100uA, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA, 1uA
	Accuracy	15Hz < f < 1MHz: $\pm(10\%$ of reading + 2uA)
	Range 5	1800uA ~ 8400uA, frequency DC, 15Hz - 1MHz

	Resolution	1uA
	Accuracy	15Hz < f < 1MHz: $\pm(10\%$ of reading + 2uA)
	Range 6	8000uA ~ 8399uA, 8.40mA ~ 30.00mA, frequency DC, 15Hz – 100KHz
	Resolution	1uA, 0.01mA
	Accuracy	15Hz < f < 100KHz: $\pm(10\%$ of reading + 2counts)
Display Fixed Range (>6% of range)		
Touch Current Display (Peak) (AC Only)	Range 1	0.0uA ~ 32.0uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Base Accuracy	15Hz < f < 100KHz : $\pm(10\%$ of reading + 2uA) 100KHz < f < 1MHz : $\pm(10\%$ of reading + 2uA)
	Range 2	7.8uA ~ 130.0uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Base Accuracy	15Hz < f < 100KHz : $\pm(10\%$ of reading + 2uA) 100KHz < f < 1MHz : $\pm(10\%$ of reading + 2uA)
	Range 3	31.5uA ~ 525.0uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Base Accuracy	15Hz < f < 100KHz : $\pm(10\%$ of reading + 2uA) 100KHz < f < 1MHz : $\pm(10\%$ of reading + 2uA)
	Range 4	126.0uA ~ 999.9uA, 1000uA ~ 2100uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA, 1uA
	Base Accuracy	15Hz < f < 100KHz : $\pm(10\%$ of reading + 2uA) 100KHz < f < 1MHz : $\pm(10\%$ of reading + 2uA)



	Range 5	504uA ~ 999.9uA, 1000uA ~ 8400uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA, 1uA
	Base Accuracy	15Hz < f < 100KHz : $\pm(10\%$ of reading + 2uA) 100KHz < f < 1MHz : $\pm(10\%$ of reading + 2uA)
	Range 6	1800uA ~ 8399uA, 8.40mA ~ 30.00mA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	1uA, 0.01mA
	Base Accuracy	15Hz < f < 100KHz: $\pm(10\%$ of reading + 2counts)
Display Fixed Range (<6% of range)		
Touch Current Display (Peak) (AC Only)	Range 1	N/A
	Resolution	N/A
	Additional Error	N/A
	Range 2	0.0uA ~ 7.8uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Additional Error	15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 3	0.0uA ~ 31.5uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Additional Error	15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 4	0.0uA ~ 126.0uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA

	Additional Error	15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 5	0.0uA ~ 504uA, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Additional Error	15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 6	0.0uA ~ 999.9uA, 1000uA ~ 1800uA, frequency DC – 100KHz
	Resolution	0.1uA, 1uA
	Additional Error	15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy
Display Auto Range		
Touch Voltage Display (RMS) (AC+DC)	Range 1	0.0mV ~ 32.0mV, frequency DC, 15Hz – 1MHz
	Resolution	0.1uA
	Accuracy	DC , 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0mV - 999.9mV)
	Range 2	28.0mV ~ 130.0mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Accuracy	DC , 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0mV - 999.9mV)
	Range 3	120.0mV ~ 525.0mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Accuracy	DC , 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$

		of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm 5\%$ of reading (10.0mV - 999.9mV)
	Range 4	400mV ~ 999.9mV, 1000mV ~ 2100mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV, 1mV
	Accuracy	DC , 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm 5\%$ of reading (10mV - 8500mV)
	Range 5	1800mV ~ 8400mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	1mV
	Accuracy	DC , 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm 5\%$ of reading (10mV - 8500mV)
	Range 6	8000mV ~ 8399mV, 8.40V ~ 20.00V, frequency DC, 15Hz – 100kHz
	Resolution	1mV, 0.01V
	Accuracy	DC, 15Hz < f < 100KHz : $\pm 5\%$ of reading (0.01V -20.00V )
Display Fixed Range (>6% of range)		
Touch Voltage Display (RMS) (AC+DC)	Range 1	0.0mV ~ 32.0mV, frequency DC, 15Hz – 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Basic Accuracy	DC , 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm 5\%$ of reading (10.0mV - 999.9mV)
	Range 2	7.8mV ~ 130.0mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Basic Accuracy	DC , 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm 5\%$ of reading (10.0mV - 999.9mV)
	Range 3	31.5mV ~ 525.0mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV

	Basic Accuracy	DC , 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm 5\%$ of reading (10.0mV - 999.9mV)
	Range 4	126.0mV ~ 999.9mV, 1000mV ~ 2100mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV, 1mV
	Basic Accuracy	DC , 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm 5\%$ of reading (10mV - 8500mV)
	Range 5	504.0mV ~ 999.9mV, 1000mV ~ 8400mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV, 1mV
	Basic Accuracy	DC , 15Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm 5\%$ of reading (10mV - 8500mV)
	Range 6	1200mV ~ 8399mV, 8.40V ~ 20.00V, frequency DC, 15Hz - 100kHz
	Resolution	1mV, 0.01V
	Basic Accuracy	DC, 15Hz < f < 100KHz : $\pm 5\%$ of reading (0.01V -20.00V )
Display Fixed Range (<6% of range)		
Touch Voltage Display (RMS) (AC+DC)	Range 1	N/A
	Resolution	N/A
	Additional Error	N/A
	Range 2	0.0mV ~ 7.8mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Additional Error	15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHZ : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy

	Range 3	0.0mV ~ 31.5mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Additional Error	15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHZ : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 4	0.0mV ~ 126.0mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Additional Error	15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHZ : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 5	0.0mV ~ 504mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Additional Error	15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHZ : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 6	0.0mV ~ 999.9mV, 1000mV ~ 1200mV, frequency DC – 100KHz
	Resolution	0.1mV, 1mV
	Additional Error	DC, 15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy
Display Auto Range		
Touch Voltage Display (RMS) (AC Only)	Range 1	0.0mV ~ 32.0mV, frequency DC, 15Hz – 1MHz
	Resolution	0.1mV

	Accuracy	15Hz < f < 30Hz: $\pm(3\%$ of reading + 5counts) 30Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm 5\%$ of reading (10.0mV - 999.9mV)
	Range 2	28.0mV ~ 130.0mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Accuracy	15Hz < f < 30Hz: $\pm(3\%$ of reading + 5counts) 30Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm 5\%$ of reading (10.0mV - 999.9mV)
	Range 3	120.0mV ~ 525.0mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Accuracy	15Hz < f < 30Hz: $\pm(3\%$ of reading + 5counts) 30Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm 5\%$ of reading (10.0mV - 999.9mV)
	Range 4	400mV ~ 999.9mV, 1000mV ~ 2100mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV, 1mV
	Accuracy	15Hz < f < 30Hz: $\pm(3\%$ of reading + 5counts) 30Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm 5\%$ of reading (10.0mV - 999.9mV)
	Range 5	1800mV ~ 8400mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	1mV
	Accuracy	15Hz < f < 30Hz: $\pm(3\%$ of reading + 5counts) 30Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm 5\%$ of reading (10.0mV - 999.9mV)

	Range 6	8000mV ~ 8399mV, 8.40V ~ 20.00V, frequency DC, 15Hz – 100kHz
	Resolution	1mV, 0.01V
	Accuracy	15Hz < f < 100KHz : $\pm 5\%$ of reading (0.01V -20.00V )
Display Fixed Range (>6% of range)		
Touch Voltage Display (RMS) (AC Only)	Range 1	0.0mV ~ 32.0mV, frequency DC, 15Hz – 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Basic Accuracy	15Hz < f < 30Hz: $\pm(3\%$ of reading + 5counts) 30Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0mV - 999.9mV)
	Range 2	7.8mV ~ 130.0mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Basic Accuracy	15Hz < f < 30Hz: $\pm(3\%$ of reading + 5counts) 30Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0mV - 999.9mV)
	Range 3	31.5mV ~ 525.0mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Basic Accuracy	15Hz < f < 30Hz: $\pm(3\%$ of reading + 5counts) 30Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of reading (10.0mV - 999.9mV)
	Range 4	126.0mV ~ 999.9mV, 1000mV ~ 2100mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV, 1mV
	Basic Accuracy	15Hz < f < 30Hz: $\pm(3\%$ of reading + 5counts) 30Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHz : $\pm 5\%$ of



		reading (10.0mV - 999.9mV)
	Range 5	504.0mV ~ 999.9mV, 1000mV ~ 8400mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV, 1mV
	Basic Accuracy	15Hz < f < 30Hz: $\pm(3\%$ of reading + 5counts) 30Hz < f < 100KHz: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm 5\%$ of reading (10.0mV - 999.9mV)
	Range 6	1200mV ~ 8399mV, 8.40V ~ 20.00V, frequency DC, 15Hz – 100kHz
	Resolution	1mV, 0.01V
	Basic Accuracy	15Hz < f < 100KHz : $\pm 5\%$ of reading (0.01V -20.00V )
Display Fixed Range (<6% of range)		
Touch Voltage Display (RMS) (AC Only)	Range 1	N/A
	Resolution	N/A
	Additional Error	N/A
	Range 2	0.0mV ~ 7.8mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Additional Error	15Hz < f < 30Hz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 30Hz < f < 100KHz: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHZ : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 3	0.0mV ~ 31.5mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Additional Error	15Hz < f < 30Hz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy

			30Hz < f < 100KHz: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 4		0.0mV ~ 126.0mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution		0.1mV
	Additional Error		15Hz < f < 30Hz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 30Hz < f < 100KHz: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 5		0.0mV ~ 504mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution		0.1mV
	Additional Error		15Hz < f < 30Hz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 30Hz < f < 100KHz: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 6		0.0mV ~ 999.9mV, 1000mV ~ 1200mV, frequency DC – 100KHz
	Resolution		0.1mV, 1mV
	Additional Error		15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy
Display Auto Range			
Touch Voltage Display (DC Only)	Range 1		0.0mV ~ 32.0mV, DC
	Resolution		0.1mV

	Accuracy	DC : $\pm(2\%$ of reading + 3counts) ( $>10.0\text{mV}$ )
	Range 2	28.0mV ~ 130.0mV, DC
	Resolution	0.1mV
	Accuracy	DC : $\pm(2\%$ of reading + 3counts) ( $>10.0\text{mV}$ )
	Range 3	120.0mV ~ 525.0mV, DC
	Resolution	0.1mV
	Accuracy	DC : $\pm(2\%$ of reading + 3counts) ( $>10.0\text{mV}$ )
	Range 4	400mV ~ 2100mV, DC
	Resolution	1mV
	Accuracy	DC : $\pm(2\%$ of reading + 3counts) ( $>10.0\text{mV}$ )
	Range 5	1800mV ~ 8400mV, DC
	Resolution	1mV
	Accuracy	DC : $\pm(2\%$ of reading + 3counts) ( $>10.0\text{mV}$ )
	Range 6	8.00V ~ 20.00V, DC
	Resolution	0.01V
	Accuracy	DC : $\pm 5\%$ of reading (0.01V - 20.00V )
Display Fixed Range ( $>6\%$ of range)		
Touch Voltage Display Only)	(DC	
	Range 1	0.0mV ~ 32.0mV, DC
	Resolution	0.1mV
	Base Accuracy	DC : $\pm(2\%$ of reading + 3counts) ( $>10\text{mV}$ )
	Range 2	7.8mV ~ 130.0mV, DC
	Resolution	0.1mV
	Base Accuracy	DC : $\pm(2\%$ of reading + 3counts) ( $>10\text{mV}$ )
	Range 3	31.5mV ~ 525.0mV, DC
	Resolution	0.1mV

	Base Accuracy	DC : $\pm(2\%$ of reading + 3counts) ( $>10\text{mV}$ )
	Range 4	126.0mV ~ 999.9mV, 1000mV ~ 2100mV, DC
	Resolution	0.1mV, 1mV
	Base Accuracy	DC : $\pm(2\%$ of reading + 3counts) ( $>10\text{mV}$ )
	Range 5	504mV ~ 999.9mV, 1000mV ~ 8400mV, DC
	Resolution	0.1mV, 1mV
	Base Accuracy	DC : $\pm(2\%$ of reading + 3counts) ( $>10\text{mV}$ )
	Range 6	1200mV ~ 8399mV, 8.40mA ~ 20.00mA, DC
	Resolution	1mV, 0.01V
	Base Accuracy	DC : $\pm 5\%$ of reading (0.01V - 20.00V)
Display Fixed Range ( $<6\%$ of range)		
Touch Voltage Display Only)	(DC	
	Range 1	N/A
	Resolution	N/A
	Additional Error	N/A
	Range 2	0.0mV ~ 7.8mV, DC
	Resolution	0.1mV
	Additional Error	DC: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy
	Range 3	0.0mV ~ 31.5mV, DC
	Resolution	0.1mV
	Additional Error	DC: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy
	Range 4	0.0mV ~ 126.0mV, DC
	Resolution	0.1mV

	Additional Error	DC: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy
	Range 5	0.0mV ~ 504mV, DC
	Resolution	0.1mV
	Additional Error	DC: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy
	Range 6	0.0mV ~ 999.9mV, 1000mV ~ 1200mV, DC
	Resolution	0.1mV, 1mV
	Additional Error	DC: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy
Display Auto Range		
Touch Voltage Display (Peak) (AC+DC)	Range 1	0.0mV ~ 32.0mV, frequency DC, 15Hz – 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Accuracy	DC: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) ,15Hz < f < 1MHz: $\pm(10\%$ of reading + 2mV)
	Range 2	28.0mV ~ 130.0mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Accuracy	DC: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) ,15Hz < f < 1MHz: $\pm(10\%$ of reading + 2mV)
	Range 3	120.0mV ~ 525.0mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Accuracy	DC: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) ,15Hz < f < 1MHz: $\pm(10\%$ of reading + 2mV)
	Range 4	400mV ~ 999.9mV, 1000mV-2100mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV, 1mV
	Accuracy	DC: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) ,15Hz < f < 1MHz: $\pm(10\%$ of reading + 2mV)

	Range 5	1800mV ~ 8400mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	1mV
	Accuracy	DC: $\pm(2\% \text{ of reading} + 3\text{counts})$ ,15Hz < f < 1MHz: $\pm(10\% \text{ of reading} + 2\text{mV})$
	Range 6	8000mV ~ 8399mV, 8.40V ~ 30.00V, frequency DC, 15Hz – 100KHz
	Resolution	1mV, 0.01V
	Accuracy	DC: $\pm(2\% \text{ of reading} + 3\text{counts})$ ,15Hz < f < 100KHz: $\pm(10\% \text{ of reading} + 2\text{counts})$
Display Fixed Range (>6% of range)		
Touch Voltage Display (Peak) (AC+DC)	Range 1	0.0mV ~ 32.0mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Base Accuracy	DC: $\pm(2\% \text{ of reading} + 2\mu\text{A})$ 15Hz < f < 100KHz : $\pm(10\% \text{ of reading} + 2\text{mV})$ 100KHz < f < 1MHZ : $\pm(10\% \text{ of reading} + 2\text{mV})$
	Range 2	7.8mV ~ 130.0mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Base Accuracy	DC: $\pm(2\% \text{ of reading} + 2\mu\text{A})$ 15Hz < f < 100KHz : $\pm(10\% \text{ of reading} + 2\text{mV})$ 100KHz < f < 1MHZ : $\pm(10\% \text{ of reading} + 2\text{mV})$
	Range 3	31.5mV ~ 525.0mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Base Accuracy	DC: $\pm(2\% \text{ of reading} + 2\mu\text{A})$ 15Hz < f < 100KHz : $\pm(10\% \text{ of reading} + 2\text{mV})$ 100KHz < f < 1MHZ : $\pm(10\% \text{ of reading} + 2\text{mV})$
	Range 4	126.0mV ~ 999.9mV, 1000mV ~ 2100mV,

		frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV, 1mV
	Base Accuracy	DC: $\pm(2\%$ of reading + 2uA) 15Hz < f < 100KHz : $\pm(10\%$ of reading + 2mV) 100KHz < f < 1MHz : $\pm(10\%$ of reading + 2mV)
	Range 5	504mV ~ 999.9mV, 1000mV ~ 8400mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV, 1mV
	Base Accuracy	DC: $\pm(2\%$ of reading + 2uA) 15Hz < f < 100KHz : $\pm(10\%$ of reading + 2mV) 100KHz < f < 1MHz : $\pm(10\%$ of reading + 2mV)
	Range 6	1800mV ~ 8399mV, 8.40V ~ 30.00V, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	1mV, 0.01V
	Base Accuracy	DC: $\pm(2\%$ of reading + 3counts) ,15Hz < f < 100KHz: $\pm(10\%$ of reading + 2counts)
Display Fixed Range (<6% of range)		
Touch Voltage Display (Peak) (AC+DC)	Range 1	N/A
	Resolution	N/A
	Additional Error	N/A
	Range 2	0.0mV ~ 7.8mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Additional Error	DC: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy



	Range 3	0.0mV ~ 31.5mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Additional Error	DC: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 4	0.0mV ~ 126.0mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Additional Error	DC: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 5	0.0mV ~ 504mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Additional Error	DC: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 6	0.0mV ~ 999.9mV, 1000mV ~ 1800mV, frequency DC – 100KHz
	Resolution	0.1mV, 1mV

	Additional Error	DC: add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy
Display Auto Range		
Touch Voltage Display (Peak) (AC Only)	Range 1	0.0mV ~ 32.0mV, frequency DC, 15Hz – 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Accuracy	15Hz < f < 1MHz: $\pm(10\%$ of reading + 2mV)
	Range 2	28.0mV ~ 130.0mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Accuracy	15Hz < f < 1MHz: $\pm(10\%$ of reading + 2mV)
	Range 3	120.0mV ~ 525.0mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Accuracy	15Hz < f < 1MHz: $\pm(10\%$ of reading + 2mV)
	Range 4	400mV ~ 999.9mV, 1000mV-2100mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV, 1mV
	Accuracy	15Hz < f < 1MHz: $\pm(10\%$ of reading + 2mV)
	Range 5	1800mV ~ 8400mV, frequency DC, 15Hz - 1MHz
	Resolution	1mV
	Accuracy	15Hz < f < 1MHz: $\pm(10\%$ of reading + 2mV)
	Range 6	8000mV ~ 8399mV, 8.40V ~ 30.00V, frequency DC, 15Hz – 100KHz
	Resolution	1mV, 0.01V
	Accuracy	15Hz < f < 100KHz: $\pm(10\%$ of reading + 2counts)

Display Fixed Range (>6% of range)		
Touch Voltage Display (Peak) (AC Only)	Range 1	0.0mV ~ 32.0mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Base Accuracy	15Hz < f < 100KHz : $\pm(10\%$ of reading + 2mV) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm(10\%$ of reading + 2mV)
	Range 2	7.8mV ~ 130.0mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Base Accuracy	15Hz < f < 100KHz : $\pm(10\%$ of reading + 2mV) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm(10\%$ of reading + 2mV)
	Range 3	31.5mV ~ 525.0mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Base Accuracy	15Hz < f < 100KHz : $\pm(10\%$ of reading + 2mV) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm(10\%$ of reading + 2mV)
	Range 4	126.0mV ~ 999.9mV, 1000mV ~ 2100mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV, 1mV
	Base Accuracy	15Hz < f < 100KHz : $\pm(10\%$ of reading + 2mV) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm(10\%$ of reading + 2mV)
	Range 5	504mV ~ 999.9mV, 1000mV ~ 8400mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV, 1mV
	Base Accuracy	15Hz < f < 100KHz : $\pm(10\%$ of reading + 2mV) 100KHz < f < 1MHZ : $\pm(10\%$ of reading + 2mV)
	Range 6	1800mV ~ 8399mV, 8.40V ~ 30.00V, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	1mV, 0.01V

	Base Accuracy	15Hz < f < 100KHz: $\pm(10\%$ of reading + 2counts)
Display Fixed Range (<6% of range)		
Touch Voltage Display (Peak) (AC Only)	Range 1	N/A
	Resolution	N/A
	Additional Error	N/A
	Range 2	0.0mV ~ 7.8mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Additional Error	15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 3	0.0mV ~ 31.5mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Additional Error	15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 4	0.0mV ~ 126.0mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Additional Error	15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy 100KHz < f < 1MHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 5	0.0mV ~ 504mV, frequency 15Hz - 1MHz
	Resolution	0.1mV
	Additional Error	15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy

		100KHz < f < 1MHZ : add $\pm(2\%$ of reading + 0.5% of range) to base accuracy
	Range 6	0.0mV ~ 999.9mV, 1000mV ~ 1800mV, frequency DC – 100KHz
	Resolution	0.1mV, 1mV
	Additional Error	15Hz < f < 100KHz : add $\pm(2\%$ of reading + 0.2% of range) to base accuracy