



7470 系列

7470/7472/7473/7474

# 耐壓測試器

使用說明書

C 1.07



## 校驗及校正聲明

華儀電子股份有限公司特別聲明，本系列產品完全符合華儀電子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

華儀電子股份有限公司保證所生產製造的本系列產品均經過嚴格的品質確認，保證自出廠兩年內，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。

在兩年的保證期內，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，華儀會予以妥善修護。

# Compliance Information

Conforms with the following product standards:

## EMC Standard

EN 61326-1:2006  
EN 55011:1998 / 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  
IEC 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

1. The product is intended for use in non-residential/non-domestic environments. Use of the product in residential/domestic environments may cause electromagnetic interference.
2. Connection of the instrument to a test object may produce radiations beyond the specified limit.
3. Use high-performance shielded interface cable to ensure conformity with the EMC standards listed above.

<b>第一章 簡介 .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 符號和標誌 .....</b>	<b>1</b>
1.1.1 安規符號.....	1
1.1.2 小心和警告標誌 .....	1
<b>1.2 技術用語彙篇(本技術用語使用於操作使用手冊內).....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 安全規定 .....</b>	<b>3</b>
1.3.1 維護和保養.....	3
1.3.2 測試工作站.....	3
1.3.3 操作人員規定 .....	4
1.3.4 測試安全程序規定 .....	5
1.3.5 安全注意事項 .....	5
<b>1.4 安規介紹 .....</b>	<b>5</b>
<b>1.5 安規測試 .....</b>	<b>6</b>
1.5.1 耐壓測試(Dielectric Withstand Voltage Test).....	6
1.5.2 絕緣電阻測試(Insulation Resistance Test) .....	8
1.5.3 接地電阻測試(Ground Continuity Test or Ground Bond Test) .....	9
<b>第二章 安裝 .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 拆封和檢查 .....</b>	<b>10</b>
2.1.1 包裝.....	10
2.1.2 包裝方式.....	10
<b>2.2 安裝 .....</b>	<b>11</b>
2.2.1 工作場所.....	11
2.2.2 輸入電源的需求 .....	11
2.2.3 環境條件.....	11
<b>第三章 技術規範 .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1 功能及規格 .....</b>	<b>12</b>
<b>3.3 快速啟動 .....</b>	<b>20</b>
<b>第四章 系統設定 .....</b>	<b>21</b>
<b>4.1 一般測試參數設定 .....</b>	<b>21</b>
<b>4.2 LOCK/LOCAL 鍵 .....</b>	<b>24</b>

4.3 密碼設定.....	25
<b>第五章 測試參數設定步驟.....</b>	<b>26</b>
5.1 程式鍵.....	26
5.2 交流耐壓測試功能設定(7470 and 7473).....	26
5.3 直流耐壓測試功能設定(7472 and 7474).....	31
<b>第六章 操作程序及步驟.....</b>	<b>37</b>
<b>第七章 顯示器訊息.....</b>	<b>40</b>
7.1 測試訊號.....	40
7.2 遙控顯示訊息.....	45
7.3 錯誤訊息.....	45
7.4 輸出錯誤訊息.....	46
<b>第八章 遙控介面 (Remote I/O).....</b>	<b>47</b>
8.1 遙控訊號輸出 (Signal Output) .....	47
8.2 遙控訊號輸入與記憶程式.....	48
<b>第九章 RS232 &amp; USB/GPIB介面(選購).....</b>	<b>50</b>
9.1 RS232 & USB介面 .....	50
9.1 RS232 & USB/GPIB介面指令清單 .....	50
9.3 IEEE-488通信範例.....	56
9.4 不常更改的記憶體 ( Non Volatile Memory ).....	56
<b>第十章 儀錶校正.....</b>	<b>57</b>
10.1 設備需求.....	57
10.2 校正開始.....	57
10.3 校正步驟.....	58

# 第一章 簡介

高電壓測試前應該注意的規定和事項 !!!

## 1.1 符號和標誌

### 1.1.1 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。

### 1.1.2 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。

## 1.2 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暈的現象，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。



## 1.3 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。
- 本系列產品所引用的安全規範為 Safety Class I(機體具有保護用的接地端子)的規定。
- 在開啟本系列的輸入電源開關前，請先選擇正確的輸入電壓，詳細輸入資訊請參考第三章技術規範。

### WARNING

本系列產品的電壓和電流足以造成人員傷害或感電，為了防止意外傷害或死亡發生，在搬移或使用本系列時，請務必先觀察清楚標誌及相關說明，然後再進行動作。

### 1.3.1 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，請向華儀電子或指定的經銷商尋求維護，或歡迎利用華儀官網的聯絡我們和我們聯繫。

#### 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。

#### 使用者的修改

使用者不得自行更改本系列產品的線路或零件，如有自行更改，或有使用未經華儀認可的零件或附件，該儀器的保證期將自動失效，且華儀不負任何維修或未經許可造成的相關責任。如發現回廠檢修的本系列被自行更改或是用非認可的零件，華儀會將儀器的電路或零件修復成原來設計的狀態，並收取修護費用。

### 1.3.2 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。

**工作場所及其周邊的空氣中不能含有可燃氣體，亦不可以在易燃物質的旁邊使用本系列產品。**

## **輸入電源**

本系列產品必須要有良好的接地，作業前務必接受地線，以確保人員安全。工作站的電源必須有獨立的開關及裝置於入口顯眼處，且並須做特別標示讓所有的人員都能輕易辨別，若一旦有緊急事故發生時，即可立即關閉電源，再做事務處理。

### **1.3.3 操作人員規定**

#### **人員資格**

##### **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。

#### **安全守則**

操作人員必須隨時給予教育和訓練，使其了解各種操作的規則及其重要性，以便能依安全規則操作本系列產品。

#### **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。

#### **醫學規定**

請勿讓有心臟病或配戴心律調整器的人員操作本系列產品。

### 1.3.4 測試安全程序規定

**WARNING** 絕對不可在帶電的電路上或設備上，使用耐壓測試器！

如果儀器有外部安全接地接點，請確認接地接點已被接受，並請特別注意，開機前必須確認已將高壓回線(Return)接受，而要進行測試時才將高壓測試線接上。使用高壓測試線(夾)時必須握在絕緣部份—**絕對不能直接觸摸高壓輸出端(夾)**，而且操作人員必須能夠完全掌控本儀器的控制開關及遙控開關，遙控開關必須放置於固定位置。

**CAUTION**

本系列產品安規測試器的高壓回線(Return)並未直接接地。這樣的設計可以量測到極微量的漏電流，但是在進行測試時，被測物必須與地線和大地完全絕緣，避免無法量測到電流或量測到的電流值不準確。若需更詳細的資訊，請與華儀電子客支部連繫。

**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。

### 1.3.5 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和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。
- 直流耐壓測試完成後，請務必先對待測物進行放電，再拆除連接的測試線。

## 1.4 安規介紹

### 安規測試的重要性使用者的安全

在消費意識高漲的現今世界，每一個電氣和電子產品的製造商，必須盡最大的能力，將產品的安全做好。每一種產品的設計必須盡其可能，不讓使用者有被感電的機會。縱然是使用者發生錯誤使用也應無感電機會。為了達到一般公認的安全要求，"耐壓測試器"就必須被使用。安規執行單位、例如 UL、CSA、IEC、BSI、VDE、TUV 和 JSI 等都要求各製造商在設計和生產電子或電氣產品時要使用 "耐壓測試器" 作為安全測試。這些安規執行單位有時也會要求某些產品必須做絕緣電阻測試、接地電阻測試，甚至要求做洩漏電流測試。

## 1.5 安規測試

### 1.5.1 耐壓測試(Dielectric Withstand Voltage Test)

耐壓測試的基礎理論是將一個產品暴露在非常惡劣的環境之下，如果產品能夠在這種惡劣的環境之下還能維持正常狀況，就可以確定在正常的環境之下工作，也一定可以維持很正常的狀況。最常使用耐壓測試的情況為：

- 設計時的功能測試：確定所設計的產品能達到其功能要求的條件。
- 生產時的規格測試：確認所生產的產品能達到其規格要求的標準。
- 品保時的確認測試：確認產品的品質能符合安規的標準。
- 維修後的安全測試：認維修後的產品能維持符合安規的標準。

不同的產品有不同的技術規格，基本上在耐壓測試時是將一個高於正常工作的電壓加在產品上測試，這個電壓必須持續一段規定的時間。如果一個零組件在規定的時間內，其漏電電流量亦保持在規定的範圍內，就可以確定這個零組件在正常的條件下運轉，應該是非常安全。而優良的設計和選擇良好的絕緣材料可以保護使用者，讓他免于受到意外感電。

本儀器所做的耐壓測試，一般稱之為 " 高電壓介電測試 "，簡稱為 " 耐壓測試 "。基本的規定是以兩倍於被測物的工作電壓，再加一千伏特，作為測試的電壓標準。有些產品的測試電壓可能高於  $2 \times \text{工作電壓} + 1000 \text{ V}$ 。

例如有些產品的工作電壓範圍是從 100V 到 240V，這類產品的測試電壓可能在 1000V 到 4000V 之間或更高。一般而言，具有 " 雙絕緣 " 設計的產品，其使用的測試電壓可能高於  $2 \times \text{工作電壓} + 1000 \text{ V}$  的標準。

耐壓測試在產品的設計和樣品製作時比正式生產時的測試更為精密，因為產品在設計測試階段便已決定產品的安全性。雖然在產品設計時只是用少數的樣品來作判斷，然而生產時的線上測試更應嚴格要求所有的產品都必須能通過安規標準，可以確認沒有不良品會流出生產線。

耐壓測試器的輸出電壓必須保持在規定電壓的 100%到 120%的範圍內。AC 耐壓測試器的輸出頻率必須維持在 40 到 70Hz 之間，同時其波峰值不得低於均方根(RMS)電壓值的 1.3 倍，並且其波峰值不得高於均方根(RMS)電壓值的 1.5 倍。

## 高壓測試能檢測出下列狀況

- 絕緣材料的絕緣強度太弱
- 絕緣體上有針孔
- 零組件之間的距離不夠
- 絕緣體被擠壓而破裂

### 1.5.1.1 交流耐壓(ACW)測試的優缺點

請先與受測試產品所指定的安規單位確認該產品應該使用何種電壓，有些產品可以同時接受直流和交流兩種測試選擇，但是仍然有多種產品只允許接受直流或交流中的一種測試。如果安規規範允許同時接受直流或交流測試，製造廠就可以自己決定何種測試對於產品較為適當。為了達成此目地，使用者必須了解直流和交流測試的優缺點。

#### 交流耐壓(ACW)測試的特點

大部份做耐壓測試的被測物都會含有一些雜散電容量。用交流測試時可能無法充飽這些雜散電容，會有一個持續電流流過這些雜散電容。

#### 交流耐壓(ACW)測試的優點

1. 一般而言，交流測試比直流測試更容易被安規單位接受。主因是大部份的產品都使用交流電，而交流測試可以同時對產品作正負極性的測試，與產品使用的環境完全一致，合乎實際使用狀況。
2. 由於交流測試時無法充飽那些雜散電容，但不會有瞬間衝擊電流發生，因此不需讓測試電壓緩慢上升，可以一開始測試就全電壓加上，除非這種產品對衝擊電壓很敏感。
3. 由於交流測試無法充滿那些雜散電容，在測試後不必對測試物作放電的動作，這是另外一個優點。

#### 交流耐壓(ACW)測試的缺點

1. 主要的缺點為，如果被測物的雜散電容量很大或被測物為電容性負載時，這樣所產生的電流，會遠大於實際的漏電電流，因而無法得知實際的漏電電流。
2. 另外一個缺點是由於必須供應被測物的雜散電容所需的電流，機器所需輸出的電流會比採用直流測試時的電流大很多。這樣會增加操作人員的危險性。

### 1.5.1.2 直流耐壓(DCW)測試的優缺點

#### 直流耐壓(DCW)測試的特點

在直流耐壓測試時，被測物上的雜散電容會被充滿，直流耐壓測試時所造成的容性電流，在雜散電容被充滿後，會下降到趨近於零。

#### 直流耐壓(DCW)測試的優點

一旦被測物上的雜散電容被充滿，只會剩下被測物實際的漏電電流。直流耐壓測試可以很清楚的顯示出被測物實際的漏電電流。

另外一個優點是由於僅需在短時間內，供應被測物的充電電流，其它時間所需供應的電流非常小，所以機器的電流容量遠低於交流耐壓測試時所需的電流容量。

#### 直流耐壓(DCW)測試的缺點

1. 除非被測物上沒有任何電容量存在，否則測試電壓必須由 " 零 " 開始，緩慢上升，以避免充電電流過大，電容量越大所需的緩升時間越長，一次所能增加的電壓也越低。充電電流過大時，一定會引起測試器的誤判，使測試的結果不正確。
2. 由於直流耐壓測試會對被測物充電，所以在測試後，一定要先對被測物放電，才能做下一步工作。
3. 與交流測試不一樣，直流耐壓測試只能單一極性測試，如果產品要使用於交流電壓下，這個缺點必須被考慮。這也是大多數安規單位都建議使用交流耐壓測試的原因。
4. 在交流耐壓測試時，電壓的波峰值是電錶顯示值的 1.4 倍，這一點是一般電錶所不能顯示的，也是直流耐壓測試所無法達到的。所以多數安規單位都要求，如果使用直流耐壓測試，必須提高測試電壓到相等的數值。

### 1.5.2 絕緣電阻測試(Insulation Resistance Test)

新設計的一些安規分析儀大都將絕緣電阻測試的功能含蓋在內，基本上絕緣電阻測試功能必須提供一個 500 到 1000VDC 的電壓，同時電阻的量測範圍也必須可以由幾百  $k\Omega$  量測到幾個  $G\Omega$ 。這些功能可以讓產品的製造廠符合安全要求的規定，TUV 和 VDE 等安規執行單位在某些特定的產品會要求先做絕緣電阻的測試，然後才能執行耐壓測試，這項規定目前大都被引用在產品設計所執行的安規試驗上。

絕緣電阻測試的基本理論與耐壓測試非常類似，耐壓測試的判定是以漏電流量為基準，而絕緣電阻測試則以電阻值的形態作為判定依據，通常必須為多少 MΩ 以上。

絕緣電阻值越高表示產品的絕緣越好。絕緣電阻測試的接線方式與耐壓測試完全相同，量測到的絕緣電阻值為兩個測之間以及其週邊連接在一起的各项關連網路所形成的等效電阻值。

華儀電子的安規測試設備內所含蓋的絕緣電阻測試功能，是一項獨立的測試功能，不會與耐壓測試的功能互相重疊，使用上更為簡便。

### 1.5.3 接地電阻測試(Ground Continuity Test or Ground Bond Test)

接地電阻測試的主要目的為確定被測物在故障的情況之下，安全接地線是否能承擔故障的電流流量，接地的電阻值必須越低越好，這樣才能確認一旦產品發生故障時，在輸入的電源開關尚未切斷電源以前，可以讓使用者免於感電的危險和威脅。

## 第二章 安裝

本章主要介紹華儀電子產品的拆封、檢查、使用前的準備、和儲存等的規則。

### 2.1 拆封和檢查

#### 2.1.1 包裝

華儀電子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，請立即通知華儀電子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，請先和華儀電子或指定經銷商聯繫，在未聯繫前，請勿先退回產品。

#### 2.1.2 包裝方式

##### 原始包裝

請保留所有的原始包裝材料，如果儀器必須回廠維修，請用原來的包裝材料包裝。並請先與華儀電子的維修中心連絡。送修時，請務必將電源線和測試線等全部的附件一起送回，並註明故障現象和原因。另外，請在包裝上註明“易碎品”請小心搬運。

##### 其它包裝

如果無法找到原始材料包裝，請依下列步驟及說明進行產品包裝：

1. 先用氣泡布或保麗龍將儀器包妥。
2. 再將儀器置於可以承受 150KG(350lb.)的多層紙箱包裝。
3. 儀器的面板必須先用厚紙板保護，儀器週圍必須使用可防震的材料填充，厚度大約為 70 到 100mm(3 到 4inch)。
4. 妥善密封箱體。
5. 註明 " 易碎品 " 請小心搬運。



## 2.2 安裝

### 2.2.1 工作場所

#### WARNING

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。

### 2.2.2 輸入電源的需求

本系列產品使用 115V AC 或 230V AC  $\pm$  15% 47-63 Hz 的單相兩線電源。在開啟儀器的電源開關以前，請先確認背板上的電壓選擇開關，是否放置在正確的位置。同時必須使用正確規格的保險絲，保險絲使用規格已標示在儀器的背板上。更換保險絲前，必須先關閉輸入電源，以避免危險。

**請依第三章節 技術規範中使用的保險絲，或參考儀器背板上標示的規格更換保險絲，請勿任意變更保險絲的規格。**

### 2.2.3 環境條件

#### 操作環境

溫度：0°-40°C(32°-104°F)。

相對濕度：20 到 80%之間。

高度：海拔 2000 公尺(6500 英尺)以下。

#### 儲存和運輸環境

週圍溫度：-40°到 75°C

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。

## 第三章 技術規範

### 3.1 功能及規格

MODEL	7470	7473	7472	7474
Output Rating	10KVAC / 20mA	20KVAC / 10mA	12KVDC / 10mA	20KVDC / 5mA
<b>AC WITHSTAND VOLTAGE (7470 &amp; 7473)</b>				
Output Voltage, ACV	0 – 10000V	0 – 20000V	-	-
Voltage Resolution	10V		-	
Voltage Accuracy	±(1.5% of setting +10V)	±(1.5% of setting +20V)	-	
Output Frequency	50Hz / 60Hz ± 0.1%, User Selectable			
Output Waveform	Sine Wave ,THD. < 3% at 2K - 20KV (Resistive Load), Crest Factor = 1.3 - 1.5			
Output Regulation	± (1% of output + 10V), From no load to full load			
Current Range	0.000 – 20.00mA	0.000 – 10.00mA	-	-
Current Resolution	0.001 / 0.01mA (0-9.999mA is 0.001mA)		-	
Current Accuracy	± (2% of setting + 2 counts)		-	
Ramp Up Time	0.3 - 999.9s		-	
Ramp Down Time	0.1 - 999.9s			
Dwell Time	0, 0.1 - 999.9 (0 = continuous) (0.3 - 999.9s when resolution is sec)			
Timer Resolution	0.1 , unit : s , min or hr		-	
Timer Accuracy	± (0.1% of setting + 0.05sec)		-	
Cycle Test	0 - 9999 Times, (0 = continuous)		-	
Arc Detection	Range 1-9 at Output Voltage < 7.00KV, Range 1-8 at Output Voltage ≥ 7.00KV;		-	
AC Current Offset	0 - 2.000mA or Auto Set		-	
<b>DC WITHSTAND VOLTAGE (7472 &amp; 7474)</b>				
Output Voltage, DCV	-	-	0 - 12000	0 - 20000
Voltage Resolution	-		10V	
Voltage Accuracy	-		± (1.5% of setting + 10V)	± (1.5% of setting + 20V)
Output Ripple	< 5%, 20KV / 5000µA for 7474, 12KV / 9999µA at Resistive Load for 7472			

SETTINGS				
Current Range	-	-	0 - 9999uA	0 – 5000uA
Current Resolution	-		0.1 / 1uA	
Current Accuracy	-		±(1.5% of setting +10V)	±(1.5% of setting +20V)
Ramp Up Time, second	-		0.4 - 999.9s	
Ramp Down Time, second			0, 1.0 - 999.9s	
Dwell Time			0, 0.1 - 999.9 sec (0 = continuous) (0.4 - 999.9s when resolution is sec)	
Timer Resolution			0.1 , unit : s , min or hr	
Timer Accuracy			± (0.1% of setting+ 0.05 sec)	
Cycle Test	0 - 9999 Times, (0 = continuous)			
Arc Detection	1 - 9 ranges (9 is the most sensitivity)			
DC Current Offset, µA	0.0 - 200.0 or Auto Set (Option )			
Ramp High Current	ON / OFF, User Selectable			
Charge - Low Current, µA	0.0 - 350.0 or Auto Set			
Discharge Time	≤ 200 msec			
Maximum Capacitive Load	1.5µF < 2KV, 0.15µF < 8KV, 0.12µF < 14KV, 0.08µF < 20KV 0.28µF < 4KV, 0.15µF < 10KV, 0.1µF < 16KV 0.18µF < 6KV, 0.12µF < 12KV, 0.08µF < 18KV			
MEASUREMENT				
DC Voltage, KV (for 7474)	0 - 20.00	0.01	± (1.5% of reading + 2 counts)	
DC Voltage, KV (for 7472)	0 - 10.00	0.01	± (1.5% of reading + 2 counts)	
DC Current Range, µA	0 - 350.0	0.1	± (2% of reading + 3 counts)	
	300 - 3500	1		
	3000 - 5000 (for 7474)	10		
	3000 - 9999 (for 7472)			
GENERAL				
Input Voltage AC	115V / 230VAC ± 15%, 50Hz / 60Hz ± 5%, max. current 6.3A			
PLC Remote Control	Input : Test, Reset, Memory 1, 2, 3, Interlock Output : Pass, Fail, Processing			
Safety	Smart - GFI Function (< 1mA)			
Memory	50 memories			
Display	20 x 2 LCD with back light			
Key Lock	To prevent unauthorized alteration of the test Parameters			
Interface	Optional USB & RS232, GPIB, Printer Card			

Environment	0 - 40°C, 20 - 80%RH			
Dimension (W x H x D), mm	430 x 133 x 400			
Net Weight	24Kg	24Kg	23Kg	23Kg
<b>STANDARD ACCESSORIES</b>				
Power Cord (10A)	x 1			
Fuses	x 2 (Including a spare contained in the fuse holder)			
Interlock Disable Key (1505)	x 1			
Hipot Test Lead, 1.5m (1142)	-	-	x 1	x 1
Hipot Test Lead, 1.5m (1143)	x 1	x 1	-	-
Hipot Return Lead, 1.8m (1144)	x 1	x 1	x 1	x 1

\*Product specifications are subject to change without notice

### **【Ordering Information】**

7470 AC 10KV Withstand Voltage Tester

7472 DC 12KV Withstand Voltage Tester

7473 AC 20KV Withstand Voltage Tester

7474 DC 20KV Withstand Voltage Tester

Opt.731 GPIB Interface Card

Opt.762 Offset Function

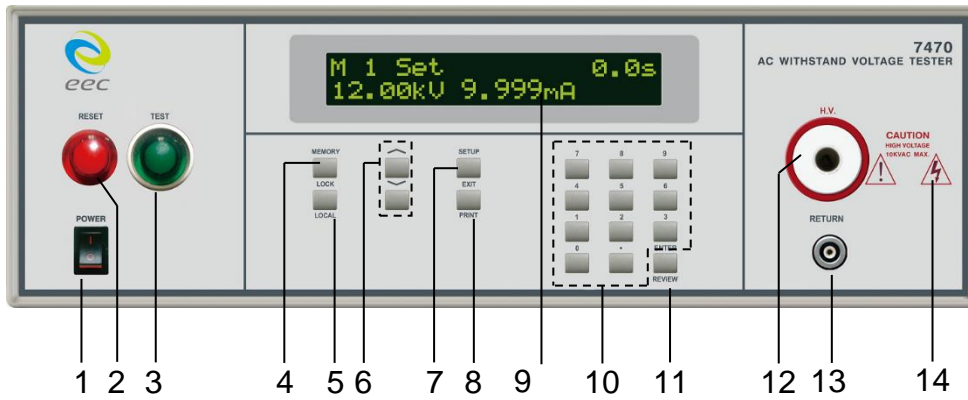
Opt.7011 Continuous Output during step link for 7470 & 7473

Opt.7012 Continuous Output during step link for 7472 & 7474

## 3.2 面板說明

### 3.2.1 前面板說明

#### 7470 面板



#### 7472 面板



#### 7473 面板



#### 7474 面板



## 1. POWER 開關

電源開關， 1 為開啟電源 (ON)， 0 為關閉電源 (OFF)。

## 2. RESET 開關

重置、停止測試及停止警報聲音之開關， 內含紅色指示燈， DUT 測試異常時， 紅色指示燈會亮。

## 3. TEST 開關

執行測試之開關， 內含綠色指示燈， 當 DUT 通過測試時， 綠色指示燈會亮。

## 4. MEMORY 鍵

記憶組選擇鍵， 可以從 50 組記憶組之中任意選擇一組執行測試。

## 5. LOCK/ LOCAL 鍵

鍵盤安全鎖定鍵， 詳細資料請參考鍵盤鎖定使用說明。 若有 RS-232 介面連線時， 此鍵可當“LOCAL”功能。

## 6. “^”和“v” 鍵:

選擇各種設定參數之選擇鍵， ^ 鍵為逆向選擇， 而 v 鍵為順向選擇。

## 7. SETUP 鍵:

操作和環境條件設定之選擇鍵， 如顯示器反襯亮度、 蜂鳴器音量、 遙控或手動模式選擇之設定。

## 8.EXIT/ PRINTER 鍵:

清除參數設定或退出設定狀態之功能鍵。 若裝配為列表機介面， 則成為列印執行鍵。

## 9.LCD DISPLAY:

點矩陣式液晶顯示器， 二行共 四十個字， 具有可調反襯度式背光裝置。

## 10.數字鍵:

0 - 9， 各種參數數字之輸入鍵。

## 11. ENTER/REVIEW 鍵:

輸入確認和功能設定以及檢視測試記錄之功能鍵。

### 12.H. V. 端子:

高壓輸出端子，為了不使用時的安全考量，此端子為嵌入式。

### 13. RETURN 端子:

回線端子，提供高壓一個迴路電流路徑。

若有出現干擾問題，請於 RETURN 端子增加 Core，配置時須繞 3 匝，如下圖

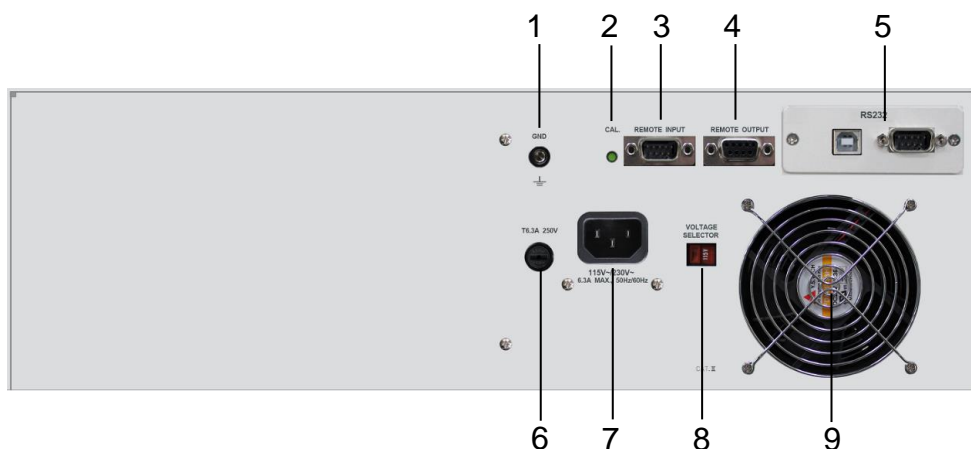


### 14.高電壓標誌:

當儀器開始輸出電壓時，高電壓標誌內的指示燈會閃爍，表示“高電壓輸出中、危險”。

### 3.2.2 背板說明

7470,7472,7473 & 7474 背板



#### 1. 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。

#### 2. 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。

#### 3. SIGNAL INPUT 端子排

遙控訊號輸入端子排，D 型 (9PIN) 型端子排公座，可以輸入 TEST 和 RESET 的控制訊號，以及選擇執行記憶組 1、2 和 3 等功能的遙控輸入訊號。

本機器出廠時於此端子排上會安裝一附件 1505(Interlock Disable)，當此附件被移開時，則面板前之 TEST 功能鍵失效，唯有安裝 1505 後，面板之 TEST 功能鍵方可動作。

#### 4. 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。

#### 5. INTERFACE 裝置

嵌入式介面槽，本可以選擇裝配 RS232 & USB 或 GPIB card 使用。

#### 6. 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。

#### 7. 輸入電源座



標準 IEC 320 電源插座，用以連接 NEMA 的標準電源線。

#### **8. 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。

#### **9. 散熱風扇**

連續運轉排熱風扇，請保持背板後方良好的排風散熱空間。

### 3.3 快速啟動

本快速啟動指導是在假設操作人員對電子安規測試有一定程度的瞭解下進行的。

#### WARNING

請先選定一個良好的測試區域，並確實詳細閱讀本儀器操作的安全規定，建議測試區域必須設在安全環境的地點。在使用本儀器前，請務必選用具有地線的三孔電源插座，並且必須確認電源插座上的連接線，已被完全接受。

#### CAUTION

本儀器使用 115V AC 或 230V AC  $\pm$  15% 47-63 Hz 單相的電源。在開啟儀器的電源開關以前，請先確認背板上的電壓選擇開關，是否放置在正確的位置。在連接電源線以前，請先確認電源線的接地線並未斷路和要連接的接地點的接地是否良好，然後先將電源線的插頭插入本儀器背板上的輸入電源插座上，再將電源線另外一端的插頭插在電源插座上。

請開啟面板左下角的電源開關，最初畫面顯示如下：

EXTECH	
Model: X X X X	VER : X.XX

註明: X = 數字.

在初始畫面顯示後會進入參數設定模式，設定模式畫面顯示如下：

M X_Set	XXX.X s
X X.XX KV	XX.XX mA

註明: X = 數字(0-9)

本儀器可呼叫記憶組來載出耐壓出廠設定參數，最初測試條件為記憶組 1。如果這測試條件不適用於被測物，請參考**第五章 測試參數設定**去設定所需的測試參數。

如果記憶組 1 的測試條件適用於被測物，請將各種測試線接受在被測物或治具上，然後將被測物或治具上黑色的“迴線測試線”接到儀器上的迴路端子上，再依序將紅色的“高壓測試線”接到儀器的高壓輸出端子上。**務必確認儀器的地端已被確實接好。**

#### WARNING

**在耐壓測試進行中，絕對不能碰觸被測物或任何與被測物有連接的物件。**

#### 測試結果檢視

在連續測試結束後及下一個測試被執行前，任何時候按“ENTER”鍵即可檢視測試結果，然後按上下鍵或重覆按“ENTER”鍵可依序檢視測試結果。按“EXIT”鍵可跳離並回到設定模式畫面。

## 第四章 系統設定

### 4.1 一般測試參數設定

使用“SETUP”鍵作為選擇一般參數項目的操作鍵。按一下“SETUP”鍵，會順向轉動一個參數項目，依序為 PLC 遙控(PLC Remote)、測試失敗停止模式設定(Fail Stop)、LCD 反襯亮度(Contrast)、警報音量(Alarm)、接地中斷失效(Smart GFI)、 GPIB 位址(GPIB address)(選購)、指令模式設定(Command Set)、記憶組鎖定 (Memory Lock)，轉動到最後一項後，會再轉到第一項從新開始。

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，這些系統參數設定的儲存的位置，也與功能參數完全分開。

#### 4.1.1 PLC 遙控

請按“SETUP”鍵，液晶顯示器會顯示：

PLC Remote =            ON <ENTER> to Select	或	PLC Remote =            OFF <ENTER> to Select
-------------------------------------------------	---	--------------------------------------------------

請用“ENTER”鍵選擇 PLC 遙控的模式為 ON 或 OFF。

假如 PLC 遙控設定為“ON”，本儀器的測試啟動功能必須經由儀器背板的遙控端子控制，面板上的“TEST”開關不會起作用，而“RESET”開關仍然維持可以操作，不受任何影響。假如 PLC 遙控設定為“OFF”，本儀器的測試操作功能完全由面板上的“TEST”開關和“RESET”開關操作，但是背板上的遙控“RESET”仍然有效。

背板上記憶組的遙控呼叫功能是隨著 PLC 遙控而設定，PLC 遙控必須被設定為“ON”時，才能由背板上的記憶組遙控端子呼叫記憶組程式。另外不管本儀器是在 GPIB 或 RS232 & USB 的介面控制之下，只要 PLC 遙控被設定為“ON”，背板上的記憶組遙控端子都能呼叫記憶組程式。

#### 4.1.2 測試失敗停止模式設定(Fail Stop)

在 PLC 遙控模式設定完成後按“SETUP”鍵，液晶顯示器會顯示：

Fail Stop =            ON <ENTER> to Select	或	Fail Stop =            OFF <ENTER> to Select
------------------------------------------------	---	-------------------------------------------------

請用“ENTER”鍵選擇測試失敗停止的模式為 ON 或 OFF。這個功能主要用於多個測試被連接成為一個測試程序組合。假如測試失敗停止模式設定為 ON，測試程序會在被測物測試失敗的步驟中停止繼續測試。如果尚有未完成的測試步驟，擬繼續完成測試，可以再按 TEST 開關，測試程序會往前繼續執行。如果先按 RESET 開關，然後再按 TEST 開關，測試程序會回到從第一個步驟，重新開始測試。

#### 4.1.3 液晶顯示器反襯度設定(Contrast)

在測試失敗停止模式設定完成後按“SETUP”鍵，液晶顯示器會顯示：

Contrast =	X
Range : 1 - 9	9 = High

請用數字鍵輸入 LCD 反襯亮度的數字為 1 - 9，然後再按“ENTER”鍵，顯示器會立即改變 LCD 的反襯亮度，以供立即檢視反襯亮度是否適當。如須修改反襯亮度，可以直接修改，再按“ENTER”鍵進行檢視。

在 LCD 反襯亮度設定完成後，請再按“SETUP”鍵，程式會自動進入警報音量設定模式，同時程式會自動將所設定的反襯亮度數字存入記憶程式內。LCD 反襯亮度的設定為 1 - 9，1 為反襯亮度最弱，而 9 為反襯亮度最強。

#### 4.1.4 警報音量設定(Alarm)

在 LCD 反襯亮度設定完成和按“SETUP”鍵後，液晶顯示器會顯示：

Alarm =	X
Range : 0 - 9	0 = OFF 9 = High

警報音量的設定為 0 - 9，0 是作為關閉警報聲音之用，1 的音量最小，而 9 為最大。請用數字鍵輸入警報音量的數字，然後再按“ENTER”鍵，程式會立即改變警報音量的設定，並發出樣品音量，以供立即檢查警報音量是否適當。如須修改警報音量，可以直接修改，再按“ENTER”鍵進行檢查。

#### 4.1.5 接地中斷失效設定(Smart GFI)

在警報音量設定完成後按“SETUP”鍵，液晶顯示器會顯示：

Smart GFI = ON  
<ENTER> to Select

或

Smart GFI = OFF  
<ENTER> to Select

請用“ENTER”鍵選擇測試失敗停止的模式為 ON 或 OFF，如果此功能被設為“ON”，而被測物在做耐壓測試，若此時人體誤觸高壓時，會被本儀器程式判定為接地中斷失效造成的停止測試，LCD 顯示器會顯示 **GND Fault**。

#### 4.1.6 GPIB 位址(選購)

若本儀器選購有 GPIB 介面，在接地中斷失效設定完成後，按“SETUP”鍵，液晶顯示器會顯示：

GPIB addr = XX  
Range: 0-31

按數字鍵去輸入欲設定之位址，然後按“ENTER”鍵。

若欲再次更改 GPIB 位址可直接在此設定，或按“SETUP”進入記指令模式設定(Command Set)，或按“EXIT”鍵回到操作模式，這程式將會自動儲存 GPIB 位址。

#### 4.1.7 指令模式設定 (Command Set)

如果本儀器選購列印介面，則此設定不會被顯示。其它資訊請參考第 9 章節。

在 GPIB 位置設定完成後，按“SETUP”鍵進到指令模式設定，液晶顯示器會顯示：

Command Set = 488.1  
<ENTER> to Select

或

Command Set = 488.2  
<ENTER> to Select

請用“ENTER”鍵選擇模式為 488.1 或 488.2，如果此功能被設為“488.1”，則本儀器 GPIB 指令適用 IEEE 488.1 的指令；若此功能被設為“488.2”，則本儀器 GPIB 指令適用 IEEE 488.2 的指令。

當指令模式設定完成後按“SETUP”會進入記憶組鎖定設定(Memory Lock)，或按“EXIT”鍵回到操作模式，這程式將會自動儲存指令模式。

#### 4.1.8 記憶組鎖定設定(Memory Lock)

按“SETUP”鍵去進到憶組鎖定設定，液晶顯示器會顯示：

Memory Lock = ON  
<ENTER> to Select

或

Memory Lock = OFF  
<ENTER> to Select

請用“ENTER”鍵選擇測試記憶組鎖定設定為 ON 或 OFF。如果此功能被設為“ON”時，則程式記憶組(Memory)會在鍵盤被鎖定時，被鎖定而無法被呼叫。如果程式記憶鎖定功能被選擇為“OFF”時，則程式記憶組在鍵盤被鎖定時，仍然可以被呼叫，但測試參數無法作任何更改。其與鍵盤未被鎖定之不同處，為只能呼叫程式記憶組內已設定的測試參數。

在記憶組鎖定設定完成後或任一設定中按“EXIT”鍵，本儀器會跳出參數設定模式進入測試模式。

## 4.2 LOCK/LOCAL 鍵

### 4.2.1 鎖定功能

按“LOCK/LOCAL”鍵，假如儀器已被設定有密碼鎖定的方式，液晶顯示器會顯示：  
(密碼鎖定請參考 4.3 密碼設定)

```
Password =  _ _ _ _  
Range : 0 - 9 9 9 9
```

用數字鍵輸入密碼，然後按“ENTER”鍵，程時儀器的執行程式會將鍵盤由“鎖定”改變成“未鎖定”，由“未鎖定”改變成“鎖定”，然後便會自動進入操作模式。如果密碼輸入錯誤，程式將會發出警告聲，且液晶顯示器會顯示：

```
Password =  ERROR  
Range : 0 - 9 9 9 9
```

然後程式會自動回到密碼輸入程式，液晶顯示器會顯示原來的畫面，等待重新輸入密碼。假如儀器未設密碼鎖定(密碼設為“0”時)，在按“LOCK”鎖定鍵之後，液晶顯示器會顯示：

```
Key Lock =  O N      or      Key Lock =  O F F  
<ENTER> to Select    <ENTER> to Select
```

請用“ENTER”輸入鍵選擇“鎖定(ON)”或“未鎖定(OFF)”，然後再按“EXIT”鍵進入待測模式。這種方式可以將鍵盤的鎖定方式由“鎖定”改變成“未鎖定”，由“未鎖定”改變成“鎖定”。

如果記憶鎖定功能(MR-Lock)被選擇為“ON”時，則記憶組(Memory)會在鍵盤被鎖定時，一起被鎖定而無法被呼叫。如果記憶鎖定功能被選擇為“OFF”時，則記憶組在鍵盤被鎖定時，仍然

可以被呼叫。其與鍵盤未被鎖定之不同處，為只能呼叫記憶組內已設定的測試參數，而無法修改測試參數。(請參考 4.1.7 記憶組鎖定功能)

### 呼叫功能

若欲從遙控操作回到儀器操作，按此鍵即可。

## 4.3 密碼設定

同時按“4”及“7”開機，程式會自動進入密碼設定模式，且顯示器會顯示：

Password = 0	or	Password = X X X X
Range : 0 - 9 9 9 9		Range : 0 - 9 9 9 9

密碼可被設為任何四個數字，在輸入密碼後按“ENTER”鍵做確認即可，若欲回到待測模式，請按“EXIT”或關機重開即可。如果密碼設為 0，則鍵盤鎖定將不需要密碼而由面板的“LOCK”鍵來選擇。(本儀器密碼出廠設定為 0)

## 第五章 測試參數設定步驟

### 5.1 程式鍵

#### 5.1.1 程式記憶鍵(MEMORY)

測試程式記憶組(MEMORY)共有 50 組,按“MEMORY”鍵, 液晶顯示器會顯示:

Memory = XX Range : 1 - 50
-------------------------------

請用數字鍵輸入欲呼叫的測試程式記憶組的代表數字, 然後再按“ENTER”鍵, 執行程式會叫出該測試程式記憶組內所儲存的設定參數, 並回到待測的模式, 準備依照所叫出的測試參數執行測試。

### 5.2 交流耐壓測試功能設定(7470 and 7473)

在進行交流耐壓測試參數設定前, 請先確定本儀器的鍵盤是在“未鎖定(Unlock)”的模式下, 然後再依照下列程序, 設定所有測試參數。

假如所輸入的數字有錯誤, 可以使用“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儀器規格範圍, 儀器會發出警報聲音, 同時液晶顯示器會顯示“Error”, 然後再回到原先的參數設定模式。

在開機後, 進入交流耐壓測試參數設定模式, 液晶顯示器即顯示:

M X_Set	XXX.X s	註明: X = 數字(0-9)
X X.XX KV	XX.XX mA	

XXX.X s : 測試時間(Dwell Time)設定(0.1 單位/step)  
s 可選擇秒(second), 分(minute)及小時(hour)為單位

MXX : 測試程式記憶組(Memory)代表數字(1-50)

X X.XX KV : 交流輸出電壓設定(單位 0.01 KV/step)

XX.XX mA : 洩漏電流上限設定



在 0-9.999 檔位時，單位 0.001 mA/step

在 10.00-20.00 檔位時，單位 0.01 mA/step (僅 7470 有此功能)

使用“^”或“v”鍵作為選擇參數項目的操作鍵。按“v”鍵為順向轉動參數項目，而按“^”鍵逆向轉動參數項目。交流耐壓測試參數設定項目依序為：電壓(Voltage)、洩漏電流上限(HI-Limit)、洩漏電流下限(LO-Limit)、緩升時間(Ramp UP)、時間單位(Dwell Unit)、測試時間(Dwell Time)、緩降時間(Ramp DOWN)、頻率(Frequency)、電弧判定模式(ARC Detect)、電弧靈敏度(ARC Sense)、週期測試(Cycle Test)、連結(Connect)。

### 5.2.1 交流輸出電壓設定

按“v”鍵後，會進入輸出電壓參數設定，而液晶顯示器會顯示：

Voltage = XX.XX KV  
Range : 0.00 – 10.00KV

註明: X = 數字(0-9), Range:  
7470 為 10.00, 7473 為 20.00

請用數字鍵輸入電壓數值，然後再按“ENTER”鍵，將設定數值存入。本儀器會在存入電壓數值之後，自動進入下一個參數設定項目“洩漏電流上限設定”。

### 5.2.2 洩漏電流上限(HI-Limit)設定

在完成輸出電壓參數設定之後，液晶顯示器會顯示：

HI-Limit = X.XXX mA  
Range : 0.000 – 9.999 mA

註明: X = 數字(0-9), Range:  
7470 為 20.00, 7473 為 9.999

使用數字鍵輸入洩漏電流上限值，然後再按“ENTER”鍵，將設定數值存入。如果上限設定為“0”時，則為上限值不設定，也不做判定。本儀器會在存入洩漏電流上限值之後，自動進入下一個參數設定項目“洩漏電流下限設定”。

### 5.2.3 洩漏電流下限(LO-Limit)設定

在完成洩漏電流上限參數設定之後，液晶顯示器會顯示：

LO-Limit = X.XXX mA  
Range : 0.000 – 9.999 mA

註明: X = 數字(0-9), Range:  
7470 為 20.00, 7473 為 9.999

使用數字鍵輸入洩漏電流下限值，然後再按“ENTER”鍵，將設定數值存入。如果下限設定為“0”時，則為下限值不設定，也不做判定。本儀器會在存入洩漏電流下限值之後，自動進入下一個參數設定項目“緩升時間設定”。

#### 5.2.4 緩升時間(Ramp UP)設定

在完成洩漏電流下限參數設定之後，液晶顯示器會顯示：

Ramp -UP =   XXX.X s
Range : 0.1 - 999.9s

使用數字鍵輸入緩升時間值，其單位為 0.1 sec/step，然後再按“ENTER”鍵，將設定數值存入。本儀器會在緩升時間值存入之後，自動進入下一個參數設定項目“時間單位設定”。

#### 5.2.5 時間單位(Dwell Unit)設定

在完成緩升時間參數設定之後，液晶顯示器會顯示：

Dwell Unit =   Second
<ENTER> to Select

使用“ENTER”鍵選擇測試時間單位，其為秒(Second)、分(Minute)及小時(Hour)三個單位模式可供選擇。在選擇所需的時間單位之後按“^”鍵會進入上一個參數設定項目“緩升時間設定”或按“v”鍵進入下一個參數設定項目“測試時間設定”。

#### 5.2.6 測試時間(Dwell Time)設定

在完成時間單位參數設定之後，液晶顯示器會顯示：

Dwell Time =   0.0 s
0.3 - 999.9s   0 = Const.

或

Dwell Time =   0.0 m
0.1 - 999.9m   0 = Const.

或

Dwell Time =   0.0 h
0.1 - 999.9h   0 = Const.

使用數字鍵輸入測試時間值，然後再按“ENTER”鍵，將設定數值存入。本儀器會在測試時間

值存入之後，自動進入下一個參數設定項目“緩降時間設定”。

如果測試時間設定為“0”時，計時器會持續計數到最大數字，然後再由“0”開始計數，此時本分儀器會持續進行測試，除非按“Reset”開關或測試失敗，否則本儀器不會停止測試。

### 5.2.7 緩降時間(Ramp DOWN)設定

在完成測試時間參數設定之後，液晶顯示器會顯示：

Ramp-DOWN = 0.0 s Range : 0.0 - 999.9s
-------------------------------------------

使用數字鍵輸入緩降時間值，其單位為 0.1 sec/step，然後再按“ENTER”鍵，將設定數值存入。本儀器會在緩降時間值存入之後，自動進入下一個參數設定項目“頻率設定”。

### 5.2.8 頻率設定(Frequency)

在完成緩降時間參數設定之後，液晶顯示器會顯示：

Frequency = 60 Hz <ENTER> to Select
----------------------------------------

或

Frequency = 50 Hz <ENTER> to Select
----------------------------------------

請用“Enter”鍵選擇輸出頻率為 50 或 60 Hz。再按“√”鍵，程式會自動將設定的模式存入記憶程式內，並進入“電弧判定模式設定”。

### 5.2.9 電弧判定模式(Arc Detect) 設定

在完成頻率參數設定之後，液晶顯示器會顯示：

Arc Detect = O N <ENTER> to Select
---------------------------------------

或

Arc Detect = O F F <ENTER> to Select
-----------------------------------------

請用“Enter”鍵選擇電弧判定模式為“ON”或“OFF”。再按“√”鍵，程式會自動將設定的模式存入記憶程式內並進入“電弧靈敏度設定”。

如電弧偵測判定模式選擇為 ON，當電弧的電流超過靈敏度的設定值時，本儀器的 LCD 顯示器會顯示 Arc Fail，同時立即停止測試，並且蜂鳴器會發出警報聲音。如電弧偵測判定模式選擇為 OFF，當電弧的電流超過靈敏度設定值時，本儀器的 LCD 顯示器並不會顯示 Arc Fail，且本儀器不會停止測試，蜂鳴器也不會發出警報聲音。

### 5.2.10 電弧靈敏度(Arc Sense)設定

在完成電弧判定模式參數設定之後，液晶顯示器會顯示：

Arc Sense =	5
Range : 1 - 9	9 = High

使用數字鍵輸入電弧靈敏度數值，然後再按“ENTER”鍵，將設定數值存入並自動進入下一個參數設定項目“週期測試設定”。

註：7473 在 15KV 以下時，電弧靈敏度為 1-9；在 15KV 以上時，電弧靈敏度為 1-7。

15KV 以下

Arc Sense =	5
Range : 1 - 9	9 = High

15KV 以上

Arc Sense =	5
Range : 1 - 7	7 = High

### 5.2.11 週期測試(Cycle Test)設定

在完成電弧靈敏度設定之後，液晶顯示器會顯示：

Cycle Test =	X
0-9999Times	0 =Const.

使用數字鍵輸入欲測試該記憶組之次數，然後再按“ENTER”鍵，將設定數值存入。若次數設定為“0”，則表示該記憶組會被持續測試直到按“Reset”開關或測試失敗，否則本儀器不會停止測試。

本儀器在數值存入之後，會自動進入下一個參數設定項目“連結設定”。

### 5.2.12 連結(Connect)設定

在完成週期測試設定之後，液晶顯示器會顯示：

Connect =	ON
<ENTER> to Select	

或

Connect =	OFF
<ENTER> to Select	

請用“Enter”鍵選擇連結為“ON”或“OFF”。如連結設定為 **ON** 時，在本記憶組測試完成後，會自動連結到下一個記憶組繼續進行測試。如果設為 **OFF** 時，在本記憶組測試完成後，則會立即停止測試，不會接續到下一個記憶組進行測試。

在此連結設定選擇完成後，可直接按“EXIT”鍵跳出交流耐壓測試功能設定，或再按“√”鍵再回到交流輸出電壓設定項目。

在上述任一功能設定中，可隨時按“EXIT”鍵直接回到待測的模式。

### 5.3 直流耐壓測試功能設定(7472 and 7474)

在進行直流耐壓測試參數設定前，請先確定本儀器的鍵盤是在“未鎖定(Unlock)”的模式下，然後再依照下列程序，設定所有測試參數。

假如所輸入的數字有錯誤，可以使用“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儀器規格範圍，儀器會發出警報聲音，同時液晶顯示器會顯示“Error”，然後再回到原先的參數設定模式。

在開機後，進入直流耐壓測試參數設定模式，液晶顯示器即顯示：

M X_Set	XXX.X s	註明: X = 數字(0-9)
X X.XX KV	XXX.X uA	

- XXX.X s : 測試時間(Dwell Time)設定(0.1 單位/step)  
s 可選擇秒(second), 分(minute)及小時(hour)為單位
- MXX : 測試程式記憶組(Memory)代表數字(1-50)
- X X.XX KV : 交流輸出電壓設定(單位 0.01 KV/step)
- XXX.X uA : 洩漏電流上限設定  
在 0-999.9 檔位時，單位 0.1 uA/step  
在 1000-9999 檔位時，單位 1 uA/step

使用“^”或“√”鍵作為選擇參數項目的操作鍵。按“√”鍵為順向轉動參數項目，而按“^”鍵逆向轉動參數項目。直流耐壓測試參數設定項目依序為：電壓(Voltage)、洩漏電流上限(HI-Limit)、洩漏電流下限(LO-Limit)、緩升時間(Ramp UP)、時間單位(Dwell Unit)、測試時間(Dwell Time)、緩降時間(Ramp DOWN)、電弧判定模式(ARC Detect)、電弧靈敏度(ARC Sense)、緩衝電流(Ramp HI)、最低充電電流 (Charge LO)、週期測試(Cycle Test)、連結(Connect)。

### 5.3.1 直流輸出電壓設定

按“√”鍵後，會進入輸出電壓參數設定，而液晶顯示器會顯示：

Voltage = XX.XX KV Range : 0.00 – 12.00KV
----------------------------------------------

註明: X = 數字(0-9)  
7472 為 12KV, 7474 為 20KV

請用數字鍵輸入電壓數值，然後再按“ENTER”鍵，將設定數值存入。本儀器會在存入電壓數值之後，自動進入下一個參數設定項目“洩漏電流上限設定”。

### 5.3.2 洩漏電流上限(HI-Limit)設定

在完成輸出電壓參數設定之後，液晶顯示器會顯示：

HI-Limit = X.XXX uA Range : 0.0 – 9999 uA
----------------------------------------------

註明: X = 數字(0-9)  
7472 為 9999 uA, 7474 為 5000 uA

使用數字鍵輸入洩漏電流上限值，然後再按“ENTER”鍵，將設定數值存入。如果上限設定為“0”時，則為上限值不設定，也不做判定。本儀器會在存入洩漏電流上限值之後，自動進入下一個參數設定項目“洩漏電流下限設定”。

### 5.3.3 洩漏電流下限(LO-Limit)設定

在完成洩漏電流上限參數設定之後，液晶顯示器會顯示：

LO-Limit = XXX.X uA Range : 0.0 – 9999 uA
----------------------------------------------

註明: X = 數字(0-9)  
7472 為 9999 uA, 7474 為 5000 uA

使用數字鍵輸入洩漏電流下限值，然後再按“ENTER”鍵，將設定數值存入。如果下限設定為“0”時，則為下限值不設定，也不做判定。本儀器會在存入洩漏電流下限值之後，自動進入下一個參數設定項目“緩升時間設定”。

### 5.3.4 緩升時間(Ramp UP)設定

在完成洩漏電流下限參數設定之後，液晶顯示器會顯示：

Ramp -UP = XXX.X s Range : 0.4 - 999.9s
--------------------------------------------

使用數字鍵輸入緩升時間值，其單位為 0.1 sec/step，然後再按“ENTER”鍵，將設定數值存入。

本儀器會在緩升時間值存入之後，自動進入下一個參數設定項目“時間單位設定”。

### 5.3.5 時間單位(Dwell Unit)設定

在完成緩升時間參數設定之後，液晶顯示器會顯示：

Dwell Unit =    Second <ENTER> to Select
---------------------------------------------

使用“ENTER”鍵選擇測試時間單位，其為秒(Second)、分(Minute)及小時(Hour)三個單位模式可供選擇。在選擇所需的時間單位之後按“^”鍵會進入上一個參數設定項目“緩升時間設定”或按“v”鍵進入下一個參數設定項目“測試時間設定”。

### 5.3.6 測試時間(Dwell Time)設定

在完成時間單位參數設定之後，液晶顯示器會顯示：

Dwell Time =    0.0 s 0.4 - 999.9s   0 = Const.
----------------------------------------------------

或

Dwell Time =    0.0 m 0.1 - 999.9m   0 = Const.
----------------------------------------------------

或

Dwell Time =    0.0 h 0.1 - 999.9h   0 = Const.
----------------------------------------------------

使用數字鍵輸入測試時間值，然後再按“ENTER”鍵，將設定數值存入。本儀器會在測試時間值存入之後，自動進入下一個參數設定項目“緩降時間設定”。

如果測試時間設定為“0”時，計時器會持續計數到最大數字，然後再由“0”開始計數，此時本分儀器會持續進行測試，除非按“Reset”開關或測試失敗，否則本儀器不會停止測試。

### 5.3.7 緩降時間(Ramp DOWN)設定

在完成測試時間參數設定之後，液晶顯示器會顯示：

Ramp-DOWN =    0.0 s Range : 0, 0.1 - 999.9s
-------------------------------------------------

使用數字鍵輸入緩升時間值，其單位為 0.1 sec/step，然後再按“ENTER”鍵，將設定數值存入。

本儀器會在緩升時間值存入之後，自動進入下一個參數設定項目“電弧判定模式設定”。

### 5.3.8 電弧判定模式(Arc Detect) 設定

在完成緩降時間設定之後，液晶顯示器會顯示：

Arc Detect =      O N <ENTER> to Select	或	Arc Detect =      O F F <ENTER> to Select
--------------------------------------------	---	----------------------------------------------

請用“Enter”鍵選擇電弧判定模式為“ON”或“OFF”。再按“√”鍵，程式會自動將設定的模式存入記憶程式內並進入“電弧靈敏度設定”。

如電弧偵測判定模式選擇為 **ON**，當電弧的電流超過靈敏度的設定值時，本儀器的 LCD 顯示器會顯示 **Arc Fail**，同時立即停止測試，並且蜂鳴器會發出警報聲音。如電弧偵測判定模式選擇為 **OFF**，當電弧的電流超過靈敏度設定值時，本儀器的 LCD 顯示器並不會顯示 Arc Fail，且本儀器不會停止測試，蜂鳴器也不會發出警報聲音，

### 5.3.9 電弧靈敏度(Arc Sense)設定

在完成電弧判定模式參數設定之後，液晶顯示器會顯示：

Arc Sense =            5 Range : 1 - 9      9 = High
---------------------------------------------------------

使用數字鍵輸入電弧靈敏度數值，計有 1 - 9 段，然後再按“ENTER”鍵，將設定數值存入並自動進入下一個參數設定項目“週期測試設定”。

### 5.3.10 緩衝電流(Ramp HI)設定

在完成電弧靈敏度設定之後，液晶顯示器會顯示：

Ramp HI =      O N <ENTER> to Select	或	Ramp HI =      O F F <ENTER> to Select
-----------------------------------------	---	-------------------------------------------

請用“Enter”鍵選擇緩衝電流為“ON”或“OFF”。再按“√”鍵，程式會自動將設定的模式存入記憶程式內並進入下一個參數設定項目“最低充電電流設定”。

緩衝電流功能只針對在緩升時間中的充電電流做判定而已。其功能主要是為了避免因在直流耐壓測試進行時，某些被測物的充電電流值常常會高於漏電電流硬體上限的保護值，而引起



誤判，進而影響到漏電電流上限判定的正確性。

假如緩衝電流設定為 ON, 在緩衝過程內其上限電流最大可達到其額定電流值, 而設定為 OFF, 其上限電流則以所設定的漏電電流上限值為限。

### 5.3.11 最低充電電流(Charge LO)設定

在完成緩衝電流參數設定之後，液晶顯示器會顯示：

Charge LO = 0.0 uA
<TEST> to Auto Set

最低充電電流功能是應用於偵測測試線或測試治具的連接是否正常，以確保測試結果的正確性。由於直流耐壓測試時漏電電流通常都非常小，所以很難以漏電電流的下限值作為判定測試線或測試治具的連接是否正常的依據。然而被測物實際上都具有些許電容性 (Capacitive) 存在，因此可以利用偵測被測物的充電電流，作為檢測測試線或測試治具的連接是否正常的依據。

本儀器可手動或自動設定最低充電電流數值。請用數字鍵輸入最低充電電流數值，然後再按 **ENTER** 鍵存入最低充電電流的數值。本儀器會在存入最低充電電流值後，自動進入到緩衝電流 (Ramp-HI) 參數設定。最低充電電流的設定範圍為 0.0-350.0 $\mu$ A (0.1 $\mu$ A/step)。

在進行最低充電電流自動設定時，請先將儀器和被測物與測線或治具接受，並且確定所設定的輸出電壓和緩升時間參數，與將來實際要做測試的數據完全一致。本儀器會依據每一記憶組內所設定的電壓，對每一個測試步驟分別做最低充電電流設定，並且分別存入所設定的數值。

在按 **TEST** 開關後，本儀器會自動讀取被測物的充電電流，並將充電電流值大約設定在讀取值的 1/2 左右，液晶顯示器會顯示如下：

Charge LO = 0.0 uA
<TEST> to Auto Set

液晶顯示器上數值為充電電流的設定值，而非實際上的量測值。在最低充電電流設定完成後，請按“ $\checkmark$ ”鍵，將設定轉入“週期測試設定”測試參數設定。

### 5.3.12 週期測試(Cycle Test)設定

在完成電弧靈敏度設定之後，液晶顯示器會顯示：

Cycle Test =	X
0-9999Times	0 =Const.

使用數字鍵輸入欲測試該記憶組之次數，然後再按“ENTER”鍵，將設定數值存入。若次數設定為“0”，則表示該記憶組會被持續測試直到按“Reset”開關或測試失敗，否則本儀器不會停止測試。

本儀器在數值存入之後，會自動進入下一個參數設定項目“連結設定”。

### 5.3.13 連結(Connect)設定

在完成週期測試設定之後，液晶顯示器會顯示：

Connect =	ON	或	Connect =	OFF
<ENTER> to Select			<ENTER> to Select	

請用“Enter”鍵選擇連結為“ON”或“OFF”。如連結設定為 **ON** 時，在本記憶組測試完成後，會自動連結到下一個記憶組繼續進行測試。如果設為 **OFF** 時，在本記憶組測試完成後，則會立即停止測試，不會接續到下一個記憶組進行測試。

在此連結設定選擇完成後，可直接按“EXIT”鍵跳出直流耐壓測試功能設定，或再按“√”鍵再回到交流輸出電壓設定項目。

在上述任一功能設定中，可隨時按“EXIT”鍵直接回到待測的模式。

## 第六章 操作程序及步驟

本儀器主要是設計供生產線自動化以及品質分析和檢驗使用，可以外接 RS232 & USB 或 GPIB 介面控制，也可以外接列印介面，將本儀器所測試到的結果即時列印出來，其操作和設定都非常簡便。不合理的設定和操作會給予兩聲短暫嗶的警告，同時退回原來設定的狀態。請依照下列程序和步驟操作本儀器。

1. 在將本儀器輸入電源線的插頭接到市電電源以前，請先關閉本儀器的輸入“電源開關”，並將背板上的“電壓選擇”開關切換到正確的輸入電壓位置上，同時檢查保險絲的規格是否正確。然後再將地線接到本儀器背板上的“接地端子”上。
2. 請將輸入電源線分別接到本儀器和電源插座上，**但是不要先將測試線接到本儀器的輸出端子上。**
3. 先將被測物或其測試治具端的測試線全部接受，然後再將回路線(Return)接到本儀器的回路端子上，最後才將高壓測線接到本儀器的高壓端子上，並檢查所有的測試線是否全部接受。
4. 然後開啟本儀器的輸入“電源開關”，此時全部的指示燈都會一起亮而顯示器會立即出現：

eec	
Model: 7470	Ver : X.X X

然後程式會自動出現本儀器最後一次測試時的記憶組和測試參數資料，並進入待測和參數設定模式，此時顯示器會顯示下列畫面：

M X Set	XXX.X s
X.XX KV	XX.XX mA

5. 請先“一般測試參數設定”的說明，將本儀器的一般測試參數，PLC 遙控(PLC Remote)、測試失敗停止模式設定(Fail Stop)、LCD 反襯亮度(Contrast)、警報音量(Alarm)、接地中斷失效(Smart GFI)、指令模式設定(Command Set)、記憶組鎖定 (Memory Lock)設定完成。
6. 如果要重新設定測試參數，請按“^”或“v”鍵，進行參數設定模式，重新設定測試參數，詳細的設定方式、程序和步驟，請參考“交流耐壓測試功能”的說明。

如果鍵盤被鎖定，請先參照“鍵盤鎖定鍵”的說明，先將鍵盤解鎖，才能進行測試參數設定。

7. 如果要選擇記憶組內的測試參數進行測試時，請按“MEMORY”鍵，程式會進入記憶組的選擇模式，液晶顯示器會顯示：

Memory =	X X
Range:	1 - 50

請用數字鍵將要選擇作為測試的“程式記憶組(memory)”的代表數字輸入程式內，程式記憶組為 1-50 共五十組。 記憶組選擇完成後，再按“ENTER”鍵將記憶組的參數輸入程式內，程式會自動叫出將該記憶組的測試參數並回到等待測和設定模式。



8. 如果要進行測試，請按“TEST”開關，此時面板上紅色的“高電壓”符號會閃爍，計時器也同時開始計時。 **測試進行時請勿觸碰被測物件，以策安全。** 此時顯示器會顯示該項測試的信息。

測試完成後，本儀器會自動關閉輸出，“TEST”開關上的綠色指示燈會亮起，同時發出一聲“嗶”的聲音，確認測試物件通過測試，顯示器會出現“PASS”和測試結果的數值。

如要繼續進行測試，可以直接再按“TEST”開關。 如要查看原來的設定，則按 RESET 開關，程式會立即清除測結果並顯示原來的設定。

如果測試記憶組被設定為連接測試，可以用“ENTER”鍵查看測試記憶組的測試結果。

9. 如果在測試進行中要中止測試，請按 RESET 開關，本儀器立即停止測試，顯示器會 保留當時的測試值。

如要重新進行測試，請再按面板上的 TEST 開關，程式會重新再繼續測試，或先按“RESET”開關，再按“TEST”開關，程式也會重新開始測試。

10. 如果由於被測物的測試失敗，本儀器立即停止測試並且顯示器會顯示的狀態和失敗時的數值，此時紅色“RESET”開關內的指示燈會亮，同時發出“嗶”的警告聲音。 如要繼續進行測試，請再按面板上的“TEST”開關，程式會重新再測試，也可以按“RESET”開關關閉警報聲音而保留測試讀值，但再按“TEST”開關時，程式也會重新開始測試。 有關各種測試失敗的顯示器信息，請參考“顯示器信息”的說明。

11. 如果要使用外部遙控裝置操作本耐壓測試器，請將遙控器接到背板上的遙控輸入端子上。  
遙控器上“TEST”和“RESET”開關的功能、作用與本儀器上的開關完全相同。

**由於本分儀器和遙控器的 TEST 和 RESET 開關可以同時操作，所以遙控器必須妥善保管，不能讓非操作的人員有機會接觸遙控器，以避免意外發生。**

12. 本儀器備有“PASS、FAIL 和 PROCESSING”遠端監視信號的輸出和遙控呼三組記憶組的功能，如要使用這些功能，請參考“遙控介面”的說明。

## 第七章 顯示器訊息

### 7.1 測試訊號

#### 測試中止(Abort)

假如交流耐壓測試正在進行之中，而按“RESET”開關或使用遙控裝置中斷測試，液晶顯示器會顯示：

7470 / 7473

M X	Abort	XXX.X s
X.XX	KV	X.XXXmA

7472 / 7474

M X	Abort	XXX.X s
X.XX	KV	XXX.X uA

假如測試正在進行之中，而按“RESET”開關或使用遙控裝置中斷測試時，其中斷測試的時間在本儀器讀到第一筆測試結果之前，液晶顯示器會顯示：

7470 / 7473

M X	Abort	XXX.X s
-. -	KV	-. -. - mA

或

M X	Abort	XXX.X s
X.XX	KV	-. -. - mA

7472 / 7474

M X	Abort	XXX.X s
-. -	KV	-. -. - uA

或

M X	Abort	XXX.X s
X.XX	KV	-. -. - uA

#### 緩升(Ramp Up)測試

如果交流耐壓測試設定有緩升(Ramp Up)測試程序，在本儀器讀到第一筆測試結果之前，液晶顯示器會顯示：

7470 / 7473

M X	Ramp-UP	XXX.X s
-. -	KV	-. -. - mA

7472 / 7474

M X Ramp-UP	XXX.X s
--- KV	--- uA

交流耐壓測試在緩升時間之中進行耐壓測試時，測試的結果會不斷的被更新，液晶顯示器會顯示:

7470 / 7473

M X Ramp-UP	XXX.X s
X.XX KV	XX.XX mA

7472 / 7474

M X Ramp-UP	XXX.X s
X.XX KV	XXX.X uA

### 耐壓測試(Dwell)

在測試進行時，測試的結果會不斷的被更新，液晶顯示器會顯示:

7470 / 7473

M X Dwell	XXX.X s
X.XX KV	XX.XX mA

7472 / 7474

M X Dwell	XXX.X s
X.XX KV	XXX.X uA

假如交流耐壓測試的緩升測試時間非常短，而在本儀器讀到第一筆測試結果之前，液晶顯示器會顯示:

7470 / 7473

M X Dwell	XXX.X s
--- KV	--- mA

7472 / 7474

M X	Dwell	XXX.X s
-. -	KV	-. -. - uA

### 洩漏電流上限(HI-Limit)

假如被測物在做交流耐壓測試時的漏電電流量超過上限設定值，會被程式判定為洩漏電流上限造成的測試失敗，如果其電流值仍然在本儀器的量測範圍內，液晶顯示器會顯示：

7470 / 7473

M X	HI-Limit	XX.X s
X.XX	KV	XX.XX mA

7472 / 7474

M X	HI-Limit	XX.X s
X.XX	KV	XXX.X uA

如果其電流值超出本儀器的量測範圍，液晶顯示器會顯示：

7473

M X	HI-Limit	XX.X s
X.XX	KV	> 10 mA

7470

M X	HI-Limit	XX.X s
X.XX	KV	> 20 mA

7472

M X	HI-Limit	XX.X s
X.XX	KV	> 9999 uA

7474

M X	HI-Limit	XX.X s
X.XX	KV	> 5000 uA

### 短路(Short)

假如被測物在做交流耐壓測試時的洩漏電流量遠超過本儀器可以量測的範圍之外，再加上本儀器特殊的短路判定電路動作，會被程式判定為短路造成的測試失敗，液晶顯示器會顯示：

7473

M X	Short	XXX.X s
-. -	KV	> 10 mA

7470

M X	Short	XXX.X s
-. -	KV	> 20 mA

7472

M X	Short	XX.X s
X.XX	KV	> 9999 uA

7474

M X	Short	XX.X s
X.XX	KV	> 5000 uA



### 耐壓崩潰(Breakdown)

假如被測物在做交流耐壓測試時的洩漏電流量遠超過本儀器可以量測的範圍，並且電弧的電流量也遠超過本儀器所能夠量測的正常數值之外，會被程式判定為耐壓崩潰造成的測試失敗，液晶顯示器會顯示：

7473

M X	Breakdown	XXX.X s
X.XX KV	> 10 mA	

或

7470

M X	Breakdown	XXX.X s
X.XX KV	> 20 mA	

7472

M X	Breakdown	XXX.X s
X.XX KV	> 9999 uA	

或

7474

M X	Breakdown	XXX.X s
X.XX KV	> 5000 uA	

### 洩漏電流下限(LO-Limit)

假如被測物在做交流耐壓測試時的洩漏電流量低於下限設定值，會被程式判定為洩漏電流下限造成的測試失敗，液晶顯示器會顯示：

7470 / 7473

M X	LO-Limit	XXX.X s
X.XX KV	XX.XX mA	

7472 / 7474

M X	LO-Limit	XXX.X s
X.XX KV	XXX.X uA	

### 電弧測試失敗(Arc Fail)

假如被測物在做交流耐壓測試時的洩漏電流量在設定的洩漏電流上限值以內，但是電弧的電流量超過電弧電流的設定值，並且本儀器的電弧偵測判定功能被設定為“ON”時，造成的測試失敗，會被程式判定為被測物的電弧造成的測試失敗，液晶顯示器會顯示：

7470 / 7473

M X	Arc-Fail	XXX.X s
X.XX KV	XX.XX mA	

7472 / 7474

M X	Arc-Fail	XXX.X s
X.XX KV		XXX.X uA

### 緩降(Ramp DOWN)測試

交流耐壓測試在緩降時間之中進行耐壓測試時，測試的結果會不斷的被更新，液晶顯示器會顯示：

7470 / 7473

M X	Ramp-DOWN	XXX.X s
X.XX KV		XX.XX mA

7472 / 7474

M X	Ramp-DOWN	XXX.X s
X.XX KV		XXX.X uA

### 緩衝電流(Ramp-HI)

如果緩衝功能被開啟且在緩衝週期間漏電流超過 5mA，液晶顯示器會顯示：

MXX	Ramp-HI	XXX.X s
XX.XX KV		>5000 $\mu$ A

### 最低充電電流(Charge LO)

如果在緩充週期間漏電流降至低於最低充電電流的設定值，液晶顯示器會顯示：

MXX	Charge-LO	XXX.X s
XX.XX KV		XXX.X. $\mu$ A

如果待測物的電容非常小，有可能由於放電時間太短你將看不到這個顯示。

### 測試通過(Pass)

假如被測物在做耐壓測試時的整個過程都沒有任何異常的現象發生時，被認定為通過測試，液晶顯示器會顯示：

7470 / 7473

M X	Pass	XXX.X s
-----	------	---------

X.XX KV	XX.XX mA
---------	----------

7470 / 7473

M X	Pass	XXX.X s
X.XX KV		XXX.X uA

### 週期測試(Cycle Test)

儀器在測試過程中按 ENTER 鍵時，測時時間的地方會顯示為 1t，此表示正在執行第幾次迴圈。

M X	Dwell	1t
X.XX KV		XX.XX mA

## 7.2 遙控顯示訊息

當本儀器處於遙控控制模式時，液晶顯示器會顯示：

M XX	Set	XXX.X s
XX.XX KV REM		X.XXX mA

## 7.3 錯誤訊息

### “Fatal Error 9002”訊息

若顯示器出現“Fatal Error 9002”訊息，則表示系統參數的 EEPROM 發生錯誤。

此時請先關閉本儀器電源再按“RESET”開機暫時解除該狀況，然後按“RESET”進入設定，再任意更改一系統參數之設定後儲存即可。

### “Fatal Error 9003”訊息

若顯示器出現“Fatal Error 9003”訊息，則表示校正資料有誤。

此時請先關閉本儀器電源再按“RESET”開機暫時解除該狀況，然後依校正方式隨意校正任一檔位即可。

## 7.4 輸出錯誤訊息

如果本儀器有一個內部的錯誤且“TEST”鍵被按下，液晶顯示器會顯示：

OUTPUT ERROR! Press EXIT Continue
--------------------------------------

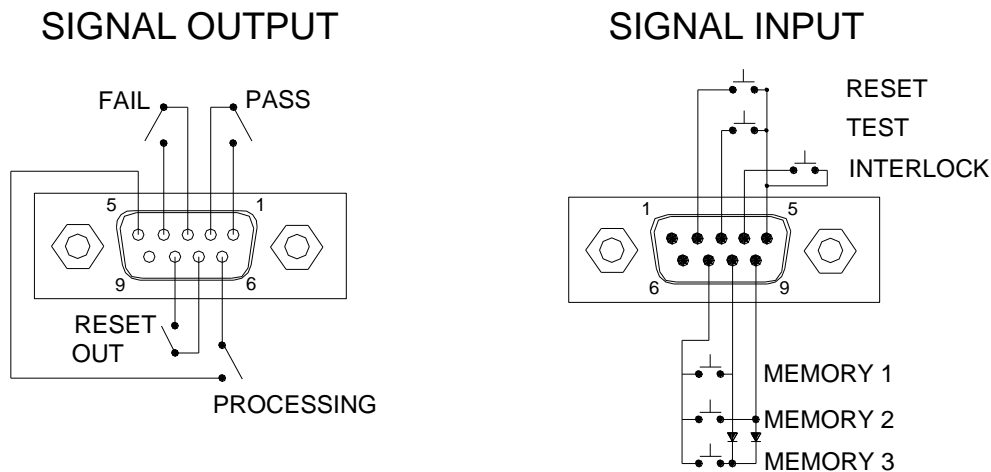
此時按“RESET”鍵是無效的，須按“EXIT”鍵方可解除該狀況。當“EXIT”鍵被按下，本儀器會繼續正常的失敗狀態，須按“RESET”方能將失敗的指示燈和蜂鳴器叫聲清除。在跳出輸出錯誤訊息顯示，液晶顯示器會顯示：

MXX	Out-Error	XXX.X s
XX.XX KV		XX.XX mA

## 第八章 遙控介面 (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。

### 背板遙控介面:



### 8.1 遙控訊號輸出 (Signal Output)

在本儀器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：**AC 120V 1.0 Amp /DC 24V 0.5 Amp**。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：

- |                  |                      |
|------------------|----------------------|
| 1. PASS 訊號       | 接在 PIN 1 和 PIN 2 之間。 |
| 2. FAIL 訊號       | 接在 PIN 3 和 PIN 4 之間。 |
| 3. PROCESSING 訊號 | 接在 PIN 5 和 PIN 6 之間。 |
| 4. RESET OUT 訊號  | 接在 PIN 7 和 PIN 8 之間。 |

## 5. 空腳

PIN 9 為未使用的空腳。

下列為繼電器如何驅動各種訊號的說明:

測試中 - 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。

測試通過 - 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。

測試失敗 - 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。

重置訊號 - 這個重置訊號和本儀器上重置開關的動作一致，按本儀器的重置開關時，繼電器會將 PIN 7 和 PIN 8 接通，按多久繼電器就會接通多久，放開本儀器的重置開關後，繼電器會再將 PIN 7 和 PIN 8 回復開路狀態。

## 8.2 遙控訊號輸入與記憶程式

在本儀器的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“TEST”和“RESET”的功能，或呼叫預設於三組記憶程式中的任何一組測試參數，逕行使用另外的測試開關直接進行測試，不需由面板設定和使用面板上的“TEST”開關。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。

遙控訊號輸入必須使用“常開(N.O.)”的“瞬接(MOMENTARY)開關”作為控制的工具，為了安全的關係，縱然 PLC 遙控功能設定為“ON”而使用遙控的“RESET”開關，此時面板上的“RESET”開關依然有效而可以操作，以便隨時在任何地方都可以關閉高壓輸出。以下為遙控裝置的接線方式:

PIN 5 為遙控電路的共同(COMMON)地線，其接線如下:

- |                |                         |
|----------------|-------------------------|
| 1.RESET 控制     | 控制開關接在 PIN 2 和 PIN 5 之間 |
| 2.TEST 控制      | 控制開關接在 PIN 3 和 PIN 5 之間 |
| 3.INTERLOCK 控制 | 控制開關接在 PIN 4 和 PIN 5 之間 |

本儀器也可經由遙控端操作三個記憶程式組，這項配置可以讓使用者能夠使用外接的遙控工具，很方便並且快速的更改測試參數，立即進行測試。本儀器基本上是使用 PLC 的控制開關

或繼電器的接點作為操作工具，其內含的記憶程式組被應用為本遙控控制的執行程式，三個內部記憶程式組可以使用 PIN 7, 8 和 9 的不同組合方式來控制。

**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。

遙控記憶程式的訊號輸入，必須使用“常開(N.O.)”的“瞬接(MOMENTARY)開關”作為控制的工具，以下為其接線方式：

PIN 7 為遙控記憶程式的訊號輸入電路的共同(COMMON)地線，其接線如下：

- 1.第一組記憶程式                    控制開關接在 PIN 7 和 PIN 8 之間
- 2.第二組記憶程式                    控制開關接在 PIN 7 和 PIN 9 之間
- 3.第三組記憶程式                    控制開關接在 PIN7、PIN 8 和 PIN 9 三個 PIN 之間

註明: 1.PIN 1 和 PIN 6 為未使用的空腳。

- 2.遙控輸入訊號分為“遙控操作”和“遙控記憶程式組”兩個組群。

### 連結鎖定

本高壓耐壓測試器備有連結鎖定功能，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：

Interlock Is Open

本儀器出廠於遙控介面之訊號輸入端第 4 腳及第 5 腳裝有連結鎖定之附件。如果此連結端子無任何連接，本儀器將無法執行測試。

### PLC 遙控訊號

如果在 PLC 遙控功能被開啟時企圖從正面板按“TEST”鍵去執行測試，儀器會發出兩聲短暫“嗶”的警告聲，同時顯示器也會顯示：

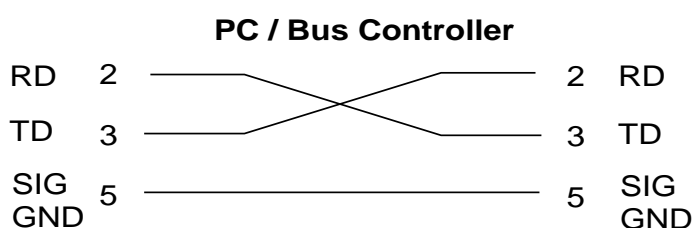
PLC Remote ON

## 第九章 RS232 & USB/GPIB介面(選購)

本章提供 RS232 & USB 和 GPIB 選購介面的正確使用方法及資訊，兩種介面的指令清單完全相同。

### 9.1 RS232 & USB介面

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：



其通信埠須符合以下的結構：9600 baud、8 data bits、1 stop bit、no polarity 等。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)及 RTS (PIN 9)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。

當指令經由 RS232 & USB Bus 送給本儀器時，假如所傳送的字串(String)可以被本儀器辨識或接受，本儀器會回應一個證明字串給控制器。這是一種軟體方式的 Handshaking，可以控制和監視資料(Data)的傳送。如所傳送的指令字串有錯誤，本儀器會以 15h 或 NAK 的 ASCII 控制碼作為回應。若傳送資料被接受，會回應原傳送字串或電腦所需讀回之資料字串。

### 9.1 RS232 & USB/GPIB介面指令清單

下列指令被作為驅動 ON/OFF 功能或選擇各種參數表之用。執行這些指令時，不需使用任何其他數值或參數。然而在使用於某項特定功能 (Function Specific ) 的指令時，這些功能選擇指令，需建立新檔案 (COMMAND: FN nn,xxxx)及記憶組位址(COMMAND:SS nn)必須要先執行，以便進入各項功能編輯參數。



## 9.2.1 RS232 & USB/GPIB 488.1

### 指令清單

指令 (Command)	功能 (Function)	指定功能
F0	Enable All Pass SRQ	SRQ.0
F1	Disable All Pass SRQ	SRQ.0
F2	Enable Fail SRQ	SRQ.1
F3	Disable Fail SRQ	SRQ.1
F4	Enable Abort SRQ	SRQ.2
F5	Disable Abort SRQ	SRQ.2
F6	Enable Error Command SRQ	SRQ.3
F7	Disable Error Command SRQ	SRQ.3
FA	Test	
FB	Reset	
FQ	Connect On	
FR	Connect Off	
FS	Fail Stop On	
FT	Fail Stop Off	
FI	Frequency 60Hz	
FJ	Frequency 50Hz	
FK	Arc fail on	
FL	Arc fail off	
FX	Auto Offset	

下列指令下達時必須以數字或大寫英文字母輸入，進行設定本儀器測試參數的各種指令。下列為該項功能的測試參數表：

指令	測試參數	數值	單位
GA	Dwell Unit	s=0,m=1,h=2	s,m,h
GB	Ramp Down	0.0-999.9	s
SA	Voltage	0.00-20.00	kV
SB	HI-Limit	0.000-9.999	mA
SC	LO-Limit	0.000-9.999	mA
SD	Ramp Time	0.1-999.9	s
SE	Dwell Time	0.3-999.9	s,m,h
<u>SF</u>	<u>Arc Sense</u>	<u>1-9</u>	
SH	Offset	0.000-2.000	mA

一般操作			
CS	Command Set	0=488.1 1=488.2	
S5	Memory Select	1 ~ 50	Integer

當控制器傳送一個正確的 S 或 F 指令時，如在指令字串後面跟著送出一個 GPIB 讀取指令，儀器會回應一個證明的指令字串。如在所送出的指令發生錯誤，本儀器會在收到讀取指令之後，送出一個 15H 的 ASCII 控制碼。

下列功能表為本儀器在執行時用以讀取資料的指令，在寫每一個指令時，每一讀取指令必須具有適當的長度(如表內所示)的 byte 的空間，以便能夠讀取本儀器的全部資料。

指令	所讀取資料的功能	所需 Byte 的長度	說明
?01~?05	Read Results Buffer		1-50, 讀取液晶顯示器上的測試結果
?D	Remote Reset Status	1	01 hex = Reset ON 00 hex = Reset OFF
?I	Remote Interlock Status	1	01 hex = Reset ON 00 hex = Reset OFF
?K	LCD Display	40	在測試後, 讀取在液晶顯示器上的測試結果

**註明：**如所送出的指令發生錯誤，本儀器會在收到讀取指令之後，送出一個 15h 的 ASCII 控制碼。

### 9.2.2 RS232 & USB/GPIB 488.2

SETTING COMMAND	RANGE	COMMAND
Command Set	n=0=488.1 1=488.2	CS n
TEST		TEST
RESET		RESET
HARD COPY	Testing data	TD?
MEM RESULTS nn	nn=MEM number	RD nn?
MEM:LOAD nn	nn=01-50	FL nn
MEM:AUTO:OFFSET		SAO
LIST:MEM?	work MEM now	LS?

LIST:MEM nn?		LS nn?
MEM:EDIT:VOLTAGE nnnn	20.00KV	EV nn.nn
EDIT:VOLTAGE?	KV	EV?
MEM:EDIT:RAMP-UP nnn.n	0.0~999.9s	ERU nnn.n
EDIT:RAMP-UP?	S	ERU?
MEM:EDIT:RAMP-DOWN nnn.n	0.0~999.9s	ERD nnn.n
EDIT:RAMP-DOWN?	S	ERD?
MEM:EDIT:DWELL UNIT n	0=SEC,1=MIN,2=HR	EDWU n
EDIT:DWELL UNIT?	S	EDWU?
MEM:EDIT:DWELL nnn.n	0.0~999.9s	EDW nnn.n
EDIT:DWELL?	S	EDW?
MEM:EDIT:OFFSET nnnn	0~2.000mA	EO n.nnn
EDIT:OFFSET?	mA	EO?
MEM:EDIT:ARC nn	nn=1~9	EA nn
EDIT:ARC?	n=1~9	EA?
MEM:EDIT:ARC-DETECT n	n=1 or 0,1=on,0=off	EAD n
EDIT:ARC-DETECT?	X	EAD?
MEM:EDIT:HI-LIMIT nnnn	0.00~20.00mA	EH nn.nn
EDIT:HI-LIMIT?	uA,mA	EH?
MEM:EDIT:LO-LIMIT nnnn	0.0~20000uA	EL nnnn
EDIT:LO-LIMIT?	uA,mA	EL?
MEM:EDIT:FREQUENCY n	n=0 or 1,0=50,1=60	EF n
EDIT:FREQUENCY?	Hz	EF?
MEM:EDIT:CONNECT n	1=on,0=off	ECC n
EDIT:CONNECT?	X	ECC?
MEM:EDIT:CYCLE TEST nnnn	0-9999	ECT nnnn
EDIT:CYCLE TEST?		ECT?

READ DATA COMMAND	RANGE	COMMAND
READ:RESET?	1=OPEN,0=CLOSE	RR?
READ:INTERLOCK?	1=OPEN,0=CLOSE	RI?

SYSTEM COMMAND	RANGE	COMMAND
System:PLC:Remote n	1=on,0=off	SPR n
System:PLC:Remote?		SPR?

System:FAIL:STOP n	1=on,0=off	SF n
System:FAIL:STOP?		SF?
System:Alarm n	n=0-9	SAL n
System:Alarm?		SAL?
System:Contrast n	n=1-9	SC n
System:Contrast ?		SC?
System:Security n (System:Lock n)	1=on,0=off	SL n
System:Security? (System:Lock?)		SL?
System:File Recall n(System:Mem:Lock n)	1=on,0=off	SML n
System:File Recall?(System:Mem:Lock?)		SML?
System:Smart:GFI n	1=on,0=off	SSG n
System:Smart:GFI?		SSG?

### IEEE 488.2 必備命令

*IDN?	Identification Query	Company, Model Number, Serial Number ,Firmware Revision
*RST	Reset Command	
*TST?	Self-Test Query	0=OK 1=TEST EEPROM ERROR
*CLS	Clear Status Command	Clear Standard Event Status Register Clear Service Request Register
*OPC	Operation Complete Command	When TEST command ok, setting ESR BIT0 =1
*OPC?	Operation Complete Query	
*WAI	Wait-to-Continuous Command	
*ESR?	Standard Event Status Register Query	BIT 0 ,01H, (1) Operation Complete BIT 1 ,02H, (2) Not Uesd BIT 2 ,04H, (4) Query Error BIT 3 ,08H, (8) Device Error BIT 4 ,10H,(16) Execution Error BIT 5 ,20H,(32) Command Error BIT 6 ,40H,(64) Not Used BIT 7 ,80H,(128) Power On
*ESE <value>	Standard Event Status Enable Command	value=0~255
*ESE?	Standard Event Status Enable Query	0~255
*STB?	Read Status Byte Query	BIT 0 ,01H,(1) ALL PASS

		BIT 1, 02H,(2) FAIL
		BIT 2, 04H,(4) ABORT
		BIT 3, 08H,(8) PROCESS
		BIT 4, 10H,(16) Message Available
		BIT 5, 20H,(32) Standard Event (ESB)
		BIT 6, 40H,(64) Request Service (MSS)
		BIT 7, 80H,(128)
*SRE <value>	Service Request Enable Command	value=0~255
*SRE?	Service Request Enable Query	0~255
*PSC	Power-On Status Command	value=0/1
*PSC?	Power-On Status Query	

### 9.2.3 GPIB 介面功能

這是一個連接到 BUS 上設備的能力，是由設備本身所具備的介面功能而定。這些功能在於提供設備可以經由 BUS 接收、操控和送出信息。本儀器除了輸入電壓必須使用背板上的切換開關選擇地以外，其餘的功能都能經由 BUS 控制。

IEEE-488 INTERFACE	具有完整的 Handshake 的能力
	具有 Talker/Listener 的能力
	具有 Service Request 的能力
	沒有 Remote/Local 的能力
	沒有 parallel poll 的能力
	沒有 Device Clear 的能力
	沒有 Device Trigger 的能力
	沒有 Controller 的能力
	3 state driver
	設定測試狀態和參數
	讀取液晶顯示器上的資料
	讀取測試結果
可控制的項目	Test/Reset 控制
DATA CODES	ASCII
DELIMITER	CR + LF (+ EOI)

#### 9.2.4 GPIB 位址

在 GPIB (IEEE-488) 介面 Bus 上的每個設備都必須有一個專用的位址，分儀器的位址在出廠時已被預設為 8。

### 9.3 IEEE-488通信範例

如要經由 IEEE BUS 設定輸出電壓為 8000 volts 時，請依照下列方式進行：第一先傳送“FL1”字串選擇 ACW 模式，然後再傳送“EV8.0”字串，這是告訴儀器要將輸出電壓設定為 8.0kV。字串為一系列的 ASCII characters、octal、hex bytes、特殊符號或包含雙括號在內。

如測要將緩昇時間經由 IEEE BUS 設定為 10 秒時，請傳送“ERU 10.00”的字串，這告訴儀器要將緩昇時間設定為 10 秒。

如要讀取測試結果，請先傳送“TD?”的字串，然後再傳送 GPIB 的指令去讀取，如果是 RS-232 介面則會自動將訊息送給 controller。這個儀器會送一個藉由逗號做區分的參數字串給液晶顯示器上的每個量測參數。舉例說明，“0.1,ACW,Dwell,3.00,1.25,2.5”表示交流耐壓測試，記憶組 1，其輸出電壓為 3.00kV 電流值為 1.25 且測試時間為 2.5 秒。

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

當測試參數被更改時，儀器會將更改的測試參數儲存於不常更改 (Non Volatile)的記憶體內。不常更改的記憶體有重寫次數的壽命週期和限制，因此儀器備有特別的**可隨時更改 (Volatile)**的記憶體位置，可以讓測試的參數在開始測試之前，事先鍵入“可隨時更改”的記憶體內，然後再由該記憶體叫出測試參數，以供測試之執行。

當程式記憶組為 50 和 BUS REMOTE ON 時，由介面修改的測試參數不會被存入“不常更改的記憶體 (EEPROM)”內。若每次測試的參數都由電腦下達參數指令，會讓“可隨時更改記憶體”的壽命提早到達壽命次數。

本公司建議將各種測試參數先設於不同的記憶組內，要測試時由電腦直接呼叫記憶組執行測試，以避免可隨時更改的記憶體 (EEPROM)提早到達壽命的次數。

## 第十章 儀錶校正

本儀器在出廠前，已經按照國家標準校正程序，校正過本儀器上的儀錶，儀錶的精確度完全符合華儀電子型錄上的規範，甚至更為精確，同時本手冊附有“校驗及校正聲明”。華儀電子建議本儀器至少每年需要做一次校正。

### 10.1 設備需求

- 0 – 10KV RMS 交直流分壓器，其峰值電壓需到 14.14KV.
- 7470: 20mA 交流電流錶.
- 7473: 10 mA 交流電流錶.
- 7472: 10mA 直流電流錶.
- 7474: 5mA 直流電流錶.
- 7470, 7472: 100K $\Omega$ , 20W 電阻, 1000V
- 7472, 7473: 100K $\Omega$ , 10W 電阻, 1000V
- 7474: 100K $\Omega$ , 2.5 W 電阻, 1000V.
- 7472,7474: 1M $\Omega$ , 0.25 W 電阻, 300V

### 10.2 校正開始

請先按住背面板上的“CAL”開關鍵，然後再開啟本儀器的輸入電源開關，液晶顯示器會顯示：

Calibration Mode
∨: Forward    ^: Backward

此時本儀器已進入校正式式，請放開按鍵。此時請按鍵盤上的“^”或“∨”鍵去選擇您所需的校正模式。

**註明：本測試器可以只選擇其中一項單獨做校正，不必全部一起校正。**

## 10.3 校正步驟

### 10.3.1 電壓校正

在校正模式下第一個螢幕是電壓校正，其顯示如下：

ACW Voltage, 10KV <TEST> to Calibrate	o	DCW Voltage, 10KV <TEST> to Calibrate
------------------------------------------	---	------------------------------------------

若為 7470 或 7473 請在輸出 HV、RETURN 端並接一個 10KV 以上的標準交流電壓錶，若為 7472 或 7474 請在輸出 HV、RETURN 端並接一個 10KV 以上的標準直流電壓錶，然後按“TEST”鍵，此時會輸出一個約 10KV 電壓，顯示如下：

HI-Voltage =            V Enter Standard V-out
---------------------------------------------------

請用面板上的數字鍵將標準高壓電壓錶讀值輸入(其單位為“V” )，在確認數字無誤後再按 ENTER 鍵確認即可。

ACW Voltage, 10KV            OK <TEST> to Calibrate	o	DCW Voltage, 10KV            OK <TEST> to Calibrate
--------------------------------------------------------	---	--------------------------------------------------------

### 10.3.2 7470 電流校正

#### 20mA 交流電流檔校正

按下“√”鍵，此時會進入 20mA 交流電流校正檔，顯示器顯示如下：

AC 20.00mA, 100KΩ <TEST> to Calibrate
------------------------------------------

在輸出 HV、RETURN 端接一負載 100KΩ/40W 之電阻，再串聯一 20mA 以上的標準電流錶，然後按下 TEST 鍵，此時會產生一個約 2000V/20mA 輸出，顯示如下：

Current =            mA Enter Standard I-out
-------------------------------------------------



用面板上的數字鍵將電錶上之讀值輸入(其單位為“mA”), 在確認數字無誤後再按 ENTER 鍵確認即可。

AC 20.00mA, 100K $\Omega$	OK
<TEST> to Calibrate	

### 3.500mA 交流電流校正

按下“√”鍵，此時會進入 3.500mA 交流電流校正檔，顯示器顯示如下：

AC 3.500mA, 100K $\Omega$	OK
<TEST> to Calibrate	

在輸出 HV、RETURN 端接一負載 100K $\Omega$ /40W 之電阻，再串聯一 3.500mA 以上的標準電流錶，然後按下 TEST 鍵，此時會產生一個約 300V/3.00mA 輸出，顯示如下：

Current =	mA
Enter Standard I-out	

用面板上的數字鍵將電錶上之讀值輸入(其單位為“mA”), 在確認數字無誤後再按 ENTER 鍵確認即可。

AC 3.500mA, 100K $\Omega$	OK
<TEST> to Calibrate	

### 10.3.3 7473 電流校正

#### 10mA 交流電流檔校正

按下“√”鍵，此時會進入 10mA 交流電流校正檔，顯示器顯示如下：

AC 10.00mA, 100K $\Omega$	OK
<TEST> to Calibrate	

在輸出 HV、RETURN 端接一負載 100K $\Omega$ /10W 之電阻，再串聯一 10mA 以上的標準電流錶，然後按下 TEST 鍵，此時會產生一個約 1000V/10.00mA 輸出，顯示如下：

```
Current =          mA
Enter Standard I-out
```

用面板上的數字鍵將電錶上之讀值輸入(其單位為“mA”)，在確認數字無誤後再按 ENTER 鍵確認即可。

```
AC 10.00mA, 100KΩ      OK
<TEST>   to   Calibrate
```

### 3.500mA 交流電流校正

按下“√”鍵，此時會進入 3.500mA 交流電流校正檔，顯示器顯示如下：

```
AC 3.500mA, 100KΩ
<TEST>   to   Calibrate
```

在輸出 HV、RETURN 端接一負載 100KΩ/10W 之電阻，再串聯一 3.500mA 以上的標準電流錶，然後按下 TEST 鍵，此時會產生一個約 350V/3.00mA 輸出，顯示如下：

```
Current =          mA
Enter Standard I-out
```

用面板上的數字鍵將電錶上之讀值輸入(其單位為“mA”)，在確認數字無誤後再按 ENTER 鍵確認即可。

```
AC 3.500mA, 100KΩ      OK
<TEST>   to   Calibrate
```

### 10.3.4 7472 電流校正

#### 10mA 直流電流檔校正

按下“√”鍵，此時會進入 10mA 直流電流校正檔，顯示器顯示如下：

```
DC 10.00mA, 100KΩ
<TEST>   to   Calibrate
```

在輸出 HV、RETURN 端接一負載 100KΩ/10W 之電阻，再串聯一 10mA 以上的標準電流錶，然

後按下 TEST 鍵，此時會產生一個約 1000V/10.00mA 輸出，顯示如下：

```
Current =          mA
Enter Standard I-out
```

用面板上的數字鍵將電錶上之讀值輸入(其單位為“mA”)，在確認數字無誤後再按 ENTER 鍵確認即可。

```
DC 10.00mA, 100KΩ      OK
<TEST>   to   Calibrate
```

### 3500μA 直流電流校正

按下“√”鍵，此時會進入 3500μA 直流電流校正檔，顯示器顯示如下：

```
DC 3500μA, 100KΩ
<TEST>   to   Calibrate
```

在輸出 HV、RETURN 端接一負載 100KΩ/10W 之電阻，再串聯一 3500μA 以上的標準電流錶，然後按下 TEST 鍵，此時會產生一個約 300V/3000μA 輸出，顯示如下：

```
Current =          μA
Enter Standard I-out
```

用面板上的數字鍵將電錶上之讀值輸入(其單位為“mA”)，在確認數字無誤後再按 ENTER 鍵確認即可。

```
DC 3500μA, 100KΩ      OK
<TEST>   to   Calibrate
```

### 350uA 直流電流校正

按下“√”鍵，此時會進入 350μA 直流電流校正檔，顯示器顯示如下：

```
DC 350μA, 1MΩ
<TEST>   to   Calibrate
```

在輸出 HV、RETURN 端接一負載 1MΩ/0.25W 之電阻，再串聯一 350μA 以上的標準電流錶，

然後按下 TEST 鍵，此時會產生一個約 300V/300 $\mu$ A 輸出，顯示如下：

Current =	$\mu$ A
Enter Standard I-out	

用面板上的數字鍵將電錶上之讀值輸入(其單位為“mA”)，在確認數字無誤後再按 ENTER 鍵確認即可。

DC 350 $\mu$ A, 1M $\Omega$	OK
<TEST>	to Calibrate

### 10.3.5 7474 電流校正

#### 5.00mA 直流電流檔校正

按下“ $\checkmark$ ”鍵，此時會進入 5.00mA 直流電流校正檔，顯示器顯示如下：

DC 5.00mA, 100K $\Omega$	
<TEST>	to Calibrate

在輸出 HV、RETURN 端接一負載 100K $\Omega$ /0.25W 之電阻，再串聯一 5.00mA 以上的標準電流錶，然後按下 TEST 鍵，此時會產生一個約 500V/5.00mA 輸出，顯示如下：

Current =	mA
Enter Standard I-out	

用面板上的數字鍵將電錶上之讀值輸入(其單位為“mA”)，在確認數字無誤後再按 ENTER 鍵確認即可。

DC 5.00mA, 100K $\Omega$	OK
<TEST>	to Calibrate

#### 3500 $\mu$ A 直流電流校正

按下“ $\checkmark$ ”鍵，此時會進入 3500 $\mu$ A 直流電流校正檔，顯示器顯示如下：

DC 3500 $\mu$ A, 100K $\Omega$	
<TEST>	to Calibrate

在輸出 HV、RETURN 端接一負載  $100\text{K}\Omega/0.25\text{W}$  之電阻，再串聯一  $3500\mu\text{A}$  以上的標準電流錶，然後按下 TEST 鍵，此時會產生一個約  $300\text{V}/3000\mu\text{A}$  輸出，顯示如下：

```
Current =           $\mu\text{A}$ 
Enter Standard I-out
```

用面板上的數字鍵將電錶上之讀值輸入(其單位為“mA”)，在確認數字無誤後再按 ENTER 鍵確認即可。

```
DC 3500 $\mu\text{A}$ , 100K $\Omega$           OK
<TEST>   to   Calibrate
```

### 350uA 直流電流校正

按下“√”鍵，此時會進入 350uA 直流電流校正檔，顯示器顯示如下：

```
DC 350 $\mu\text{A}$ , 1M $\Omega$ 
<TEST>   to   Calibrate
```

在輸出 HV、RETURN 端接一負載  $1\text{M}\Omega/0.25\text{W}$  之電阻，再串聯一  $350\mu\text{A}$  以上的標準電流錶，然後按下 TEST 鍵，此時會產生一個約  $300\text{V}/300\mu\text{A}$  輸出，顯示如下：

```
Current =           $\mu\text{A}$ 
Enter Standard I-out
```

用面板上的數字鍵將電錶上之讀值輸入(其單位為“mA”)，在確認數字無誤後再按 ENTER 鍵確認即可。

```
DC 350 $\mu\text{A}$ , 1M $\Omega$           OK
<TEST>   to   Calibrate
```

## 10.4 校正完成

在電壓和電流校正完成時，顯示器會出現一個訊息顯示，顯示如下：

Calibration  
complete

### 請特別注意下列事項

- EXIT 鍵和 RESET 開關可以作為離開正在進行中的校正模式的操作鍵。
- 所存入的校正參數會被保存於記憶體內，除非再更改否則不會變動或消失。