



使用操作説明書

HypotMAX®

型號 7705 (10 kV AC HIPOT)

型號 7710 (12 kV DC HIPOT)

型號 7715 (20 kV AC HIPOT)

型號 7720 (20 kV DC HIPOT)

**SERIAL NUMBER**

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

Model 7705,7710,7715,7720

Item 38672, Ver C3.21

August 2023



---

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:** 28105 North Keith Dr.  
Lake Forest, IL 60045  
USA  
**Product Name:** 7705/7710/7715/7720 Electrical Safety  
Compliance Analyzer  
**Model Number:** 7705/7710/7715/7720

### Conforms to the following Standards:

**Safety:** UL 61010-1:2012  
CAN/CSA-C22.2 NO. 61010-1-12  
EN 61010-1:2010+A1 :2019, EN 61010-2-030:2010  
EN 61010-031:2002+A1  
IEC 61010-1:2010, IEC 61010-2-030:2010  
IEC 61010-31:2002+A1

**EMC:** EN 61326-1:2013  
EN 55011:2009/A1

### Supplementary Information

*The product herewith complies with the requirements of the **Low Voltage Directive 2014/35/EU**, the **EMC Directive 2014/30/EU** and the **RoHS Directive 2014/863/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 the CE mark was first affixed: 05**

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

Joseph Guerriero, President  
Associated Research, Inc.  
Lake Forest, Illinois USA  
July 20, 2017

## 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.....	2
1.3. 技術用語彙篇(本技術用語使用於操作使用手冊內).....	2
1.4. 安全規定.....	4
1.5. HYPOTMAX 特點與優勢.....	7
<b>2. 安裝.....</b>	<b>8</b>
2.1. 拆封和檢查.....	8
2.2. 安裝.....	10
<b>3. 規格.....</b>	<b>13</b>
3.1. 7705 功能及規格 .....	13
3.2. 7710 功能及規格 .....	14
3.3. 7715 功能及規格 .....	15
3.4. 7720 功能及規格 .....	16
3.5. 一般規格.....	18
3.6. 面板說明.....	19
<b>4. 編程說明 .....</b>	<b>23</b>
4.1. 開機.....	23
4.2. 系統參數設定 .....	23
4.3. LOCK/LOCAL 鍵.....	28
4.4. 密碼設定.....	30
4.5. 參數設定.....	30
4.6. 參數說明.....	33
<b>5. 操作程序及步驟.....</b>	<b>39</b>
5.1. 儀器連接.....	39
.....	<b>39</b>
5.2. 畫面設定.....	40

---

5.3. 執行測試.....	40
5.4. 測試結果.....	42
5.5. 顯示器訊息.....	42
5.6. 直流耐壓顯示訊息 .....	46
5.7. 遙控顯示訊息.....	46
5.8. FATAL ERROR.....	47
5.9. 輸出錯誤訊息.....	47
<b>6. 遙控介面 (REMOTE I/O).....</b>	<b>49</b>
6.1. 遙控訊號輸出 (SIGNAL OUTPUT) .....	49
6.2. 遙控訊號輸入與記憶程式 .....	50
<b>7. USB/RS-232/GPIB 通訊介面.....</b>	<b>53</b>
7.1. USB / RS-232 介面.....	53
7.2. GPIB 介面 .....	54
7.3. 介面功能.....	55
7.4. USB / RS-232 / GPIB 指令清單 .....	57
7.5. 不常更改的記憶體 (NON VOLATILE MEMORY) .....	66
7.6. BUS REMOTE MESSAGE .....	66
<b>8. 選購資訊 .....</b>	<b>67</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(milliampere)、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  $1000\text{G}\Omega/\text{cm}$  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  $200\text{M}\Omega$  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  $200\text{M}\Omega$  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  $\text{Ohm}(\Omega)$ ，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 and 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。

### WARNING

HypotMAX 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。

### 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

#### 安全規範

該儀器符合 UL 對聽覺和視覺故障指示的要求。

<https://www.ikonixasia.com/ar/tw/>

#### 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**

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致命的電擊。

### 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. HypotMAX 特點與優勢

專利 SMARTGFI®	SmartGFI™ 如果檢測到漏電流，在不到 1 毫秒的時間內中斷儀器的輸出電壓。如開啟 SmartGFI™ 自動檢測 DUT 是浮動還是接地，並相應地打開或關閉。
50 組測試記憶組	對於測試不同產品的製造商來說，這是一個真正的好處。該儀器可以存儲 50 個單獨的存儲器，這些存儲器可以單獨執行或連接以進行 50 步測試。
電弧測試	允許操作員選擇是否電弧檢測。操作員可以從多個靈敏度級別中進行選擇。
防誤觸控制面板	限制使用者變更設定畫面，以便只有擁有安全代碼的授權人員才能更改測試參數。
PLC 遠程控制	兩個標準的 9 針接口為 PASS、FAIL、RESET 和 TEST IN PROCESS 信號提供輸出。輸入包括 TEST、INTERLOCK、RESET 和 MEMORIES 1 - 3 的遠程調用。使用者能夠通過簡單的 PLC 控制來操作 HypotMAX。
軟體校準	HypotMAX 通過前面板鍵盤進行校準。允許 HypotMAX 完全校準，而無需移除任何蓋子並將技術人員暴露在危險電壓下。
低電流檢測	防止連接線斷開偵測，確保 DUT 正確連接並且正在執行 Hipot 測試。
緩升與緩降測試	提供漸進和定時的方法來增加或減少 DUT 的輸出電壓，減少快速高壓變化對敏感 DUT 造成的任何損壞。

## 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。

#### 取出與搬運安全說明

正確的取出和搬運方法可以幫助防止人員受傷。請依照下方建議，以確保能以安全的方式處理測試器。

- 確定測試器可由一人抬起還是需要其他支撐。
- 確保您的平衡點位於居中位置。雙腳與肩同寬，站在測試儀後方。
- 彎曲雙膝，確保背部挺直。
- 用手指和手掌握緊測試器。請確認背部挺直，再行抬起測試儀。
- 用腿的力量，而不是背部抬起。
- 搬運時，測試器應靠近您的身體。
- 彎曲雙膝降低測試儀，過程保持背部挺直。

#### 2.1.2. 標準附件

紙箱內包含下列物品

	HypotMAX	
	7715, 7720	7705, 7710
說明	型號	型號
高壓輸出線	38686**	38712
迴路線	38736	38736
保險絲	37780, 6.3 Amp, Slo-Blo 250VAC	37780, 6.3 Amp, Slo-Blo 250VAC
USB 連接線	39066	39066
RS-232 連接線	37863	37863
3U 把手	38787	38787
3U 把手支撐架	38788	38788
把手螺絲	38549 (x 4)	38549 (x 4)
Interlock	38075	38075
電源線 (10A)	33189 Standard	33189 Standard

## CAUTION

請勿使用額定值不正確的電源線去更換隨附的電源線

## 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。

### 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。

#### **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。

### 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. 7705 功能及規格

INPUT		
Voltage	115/230 VAC ± 10%, Single Phase, User selection	
Frequency	50/60 Hz ± 5%	
Fuse	6.3 Amp, 250V Slow Blow	
DIELECTRIC WITHSTAND TEST MODE		
Output Rating	10 kV @ 20 mA	
Output Adjustment	Range:	0.00 – 10.00 kV AC
	Resolution:	10 volt/step
	Accuracy:	± (1.5% of setting + 10 volts)
HI and LO-Limit	Range 1:	0.000 – 9.999 mA
	Resolution:	0.001 mA/step
	Range 2:	10.00 – 20.00 mA
	Resolution:	0.01 mA/step
	Accuracy:	± (2% of setting + 2 counts)
Arc Detection	Range:	1 – 9 at Output Voltage < 7.00 kV 1 – 8 at Output Voltage ≥ 7.00 kV
Failure Detector	Audible and Visual	
Voltage Display	Range:	0.00 – 10.00 kV Full Scale
	Resolution:	10 volt
	Accuracy:	± (1.5% of reading + 20 V)
Current Display	Auto Range	
	Range 1:	0.000 mA – 3.500 mA
	Resolution:	0.001 mA
	Range 2:	3.00 – 20.00 mA
	Resolution:	0.01 mA
	Accuracy:	± (2% of reading + 3 counts)
AC Output Wave Form	Sine Wave, Crest Factor = 1.3 – 1.5	
Output Frequency	Range:	60 or 50 Hz, User Selection
	Accuracy:	± 1%
Output Regulation	± (1 % of setting + 10 volts) from no load to full load	
Dwell Timer	Range:	0.0, 0.3 – 999.9 seconds 0.0 - 999.9 minutes (0 = Constant)
	Resolution:	0.1 second or minute increments
	Accuracy:	± (0.1% + 1 count)
Ramp-UP	Range:	0.3 – 999.9 sec

Ramp-DOWN	Range:	0.0 – 999.9 sec
	Resolution:	0.1 sec increments
	Accuracy:	$\pm (0.1\% + 1 \text{ count})$
Ground Fault	GFI Trip Current:	1 mA max
Interrupt	HV Shut Down response:	< 1 ms

### 3.2. 7710 功能及規格

INPUT		
Voltage	115/230 VAC ± 10%, Single Phase, User selection	
Frequency	50/60 Hz ± 5%	
Fuse	6.3 Amp, 250V Slow Blow	
DIELECTRIC WITHSTAND TEST MODE		
Output Rating	12 kV @ 10 mA	
Output Adjustment	Range:	0.00 – 12.00 kV DC
	Resolution:	10 volt/step
	Accuracy:	± (1.5% of setting + 10 volts)
Ramp-HI	13 mA peak maximum, 10 mA DC, ON/OFF selectable	
Charge-LO	Range:	0.0 - 350.0 µA DC or Auto set
HI and LO-Limit	Range 1:	0.0 – 999.9 µA
	Resolution:	0.1 µA/step
	Range 2:	1000 – 9999 µA
	Resolution:	1 µA/step
	Accuracy:	± (2% of setting + 2 counts)
Arc Detection	Range:	1 – 9
Failure Detector	Audible and Visual	
Voltage Display	Range:	0.00 – 12.00 kV Full Scale
	Resolution:	10 volt
	Accuracy:	± (1.5% of reading + 20 V)
Current Display	Auto Range	
	Range 1:	0.0 µA - 350.0 µA
	Resolution:	0.1 µA
	Range 2:	300 µA - 3500 µA
	Resolution:	1 µA
	Range 3:	3000 µA - 9999 µA
	Resolution:	10 µA
	Accuracy:	± (2% of reading + 3 counts)
DC Output Ripple	≤ 5% Ripple RMS at 12 kV DC @ 9999 uA, Resistive Load	

Output Regulation	$\pm (1 \% \text{ of setting} + 10 \text{ volts})$ from no load to full load	
Maximum Capacitive Load	1.7 $\mu\text{F}$ < 2 kV 0.8 $\mu\text{F}$ < 4 kV 0.4 $\mu\text{F}$ < 6 kV	0.3 $\mu\text{F}$ < 8 kV 0.25 $\mu\text{F}$ < 10 kV 0.2 $\mu\text{F}$ < 12 kV
Discharge time	No load $\leq 400$ ms. Capacitive loading will increase the discharge time. The time will vary due to the load condition and voltage selection.	
Dwell Timer	Range:	0.0, 0.4 – 999.9 seconds 0.0 - 999.9 minutes (0 = Constant)
	Resolution:	0.1 second or minute increments
	Accuracy:	$\pm (0.1\% + 1 \text{ count})$
Ramp-UP	Range:	0.4 – 999.9 sec
Ramp-DOWN	Range:	0.0, 1.0 – 999.9 sec (0=OFF)
	Resolution:	0.1 sec increments
	Accuracy:	$\pm (0.1\% + 1 \text{ count})$
Ground Fault	GFI Trip Current:	1 mA max
Interrupt	HV Shut Down response:	< 1 ms (Actual Output Voltage discharge time is not included and vary due to load condition)

### 3.3. 7715 功能及規格

INPUT		
Voltage	115/230 VAC ± 10%, Single Phase, User selection	
Frequency	50/60 Hz ± 5%	
Fuse	6.3 Amp, 250V Slow Blow	
DIELECTRIC WITHSTAND TEST MODE		
Output Rating	20 kV @ 10 mA	
Output Adjustment	Range:	0.00 – 20.00 kV AC
	Resolution:	10 volt/step
	Accuracy:	± (1.5% of setting + 10 volts)
HI and LO-Limit	Range:	0.000 – 9.999 mA
	Resolution:	0.001 mA/step
	Accuracy:	± (2% of setting + 2 counts)
Arc Detection	Range:	1 – 9 at Output Voltage < 15.00 kV 1 – 7 at Output Voltage ≥ 15.00 kV
Failure Detector	Audible and Visual	
Voltage Display	Range:	0.00 – 20.00 kV Full Scale
	Resolution:	10 volt
	Accuracy:	± (1.5% of reading + 20 V)

Current Display	Auto Range	
	Range 1:	0.000 mA – 3.500 mA
	Resolution:	0.001 mA
	Range 2:	3.00 – 10.00 mA
	Resolution:	0.01 mA
	Accuracy:	± (2% of reading + 3 counts)
AC Output Wave Form	Sine Wave, Crest Factor = 1.3 – 1.5	
Output Frequency	Range:	60 or 50 Hz, User Selection
	Accuracy:	± 1%
Output Regulation	± (1 % of setting + 10 volts) from no load to full load	
Dwell Timer	Range:	0.0, 0.3 – 999.9 seconds 0.0 - 999.9 minutes (0 = Constant)
	Resolution:	0.1 second or minute increments
	Accuracy:	± (0.1% + 1 count)
Ramp-UP	Range:	0.3 – 999.9 sec
Ramp-DOWN	Range:	0.0 – 999.9 sec
	Resolution:	0.1 sec increments
	Accuracy:	± (0.1% + 1 count)
Ground Fault	GFI Trip Current:	1 mA max
Interrupt	HV Shut Down response:	< 1 ms

### 3.4. 7720 功能及規格

INPUT		
Voltage	115/230 VAC ± 10%, Single Phase, User selection	
Frequency	50/60 Hz ± 5%	
Fuse	6.3 Amp, 250V Slow Blow	
DIELECTRIC WITHSTAND TEST MODE		
Output Rating	20 kV @ 5 mA	
Output Adjustment	Range:	0.00 – 20.00 kV DC
	Resolution:	10 volt/step
	Accuracy:	± (1.5% of setting + 10 volts)
Ramp-HI	6.75 mA peak maximum, 5 mA DC, ON/OFF selectable	
Charge-LO	Range:	0.0 - 350.0 μA DC or Auto set
HI and LO-Limit	Range 1:	0.0 – 999.9 μA
	Resolution:	0.1 μA/step
	Range 2:	1000 – 5000 μA
	Resolution:	1 μA/step
	Accuracy:	± (2% of setting + 2 counts)

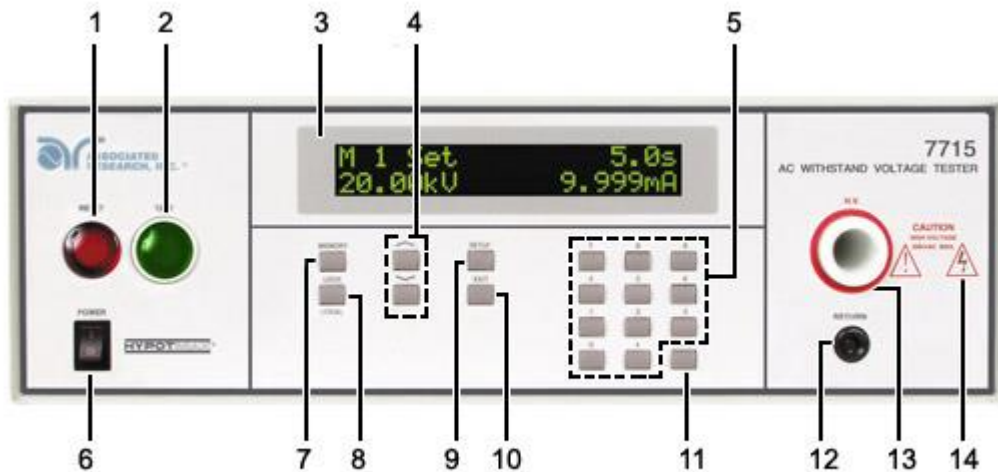
Arc Detection	Range:	1 – 9
Failure Detector	Audible and Visual	
Voltage Display	Range:	0.00 – 20.00 kV Full Scale
	Resolution:	10 volt
	Accuracy:	$\pm (1.5\% \text{ of reading} + 20 \text{ V})$
Current Display	Auto Range	
	Range 1:	0.0 $\mu\text{A}$ - 350.0 $\mu\text{A}$
	Resolution:	0.1 $\mu\text{A}$
	Range 2:	300 $\mu\text{A}$ - 5000 $\mu\text{A}$
	Resolution:	1 $\mu\text{A}$
	Accuracy:	$\pm (2\% \text{ of reading} + 3 \text{ counts})$
DC Output Ripple	$\leq 5\%$ Ripple RMS at 20 kV DC @ 4999 $\mu\text{A}$ , Resistive Load	
Output Regulation	$\pm (1\% \text{ of setting} + 10 \text{ volts})$ from no load to full load	
Maximum Capacitive Load	1.5 $\mu\text{F}$ < 2 kV	0.12 $\mu\text{F}$ < 14 kV
	0.28 $\mu\text{F}$ < 4 kV	0.10 $\mu\text{F}$ < 16 kV
	0.18 $\mu\text{F}$ < 6 kV	0.08 $\mu\text{F}$ < 20 kV
	0.15 $\mu\text{F}$ < 10 kV	
Discharge time	No load $\leq 500$ ms. Capacitive loading will increase the discharge time. The time will vary due to the load condition and voltage selection.	
Dwell Timer	Range:	0.0, 0.4 – 999.9 seconds 0.0 - 999.9 minutes (0 = Constant)
	Resolution:	0.1 second or minute increments
	Accuracy:	$\pm (0.1\% + 1 \text{ count})$
Ramp-UP	Range:	0.4 – 999.9 sec
Ramp-DOWN	Range:	0.0, 1.0 – 999.9 sec (0=OFF)
	Resolution:	0.1 sec increments
	Accuracy:	$\pm (0.1\% + 1 \text{ count})$
Ground Fault	GFI Trip Current:	1 mA max
Interrupt	HV Shut Down response:	< 1 ms (Actual Output Voltage discharge time is not included and vary due to load condition)

### 3.5. 一般規格

GENERAL	
Agency Compliance	CE, cTUVus, RoHS2
Remote Control And Signal Output	The following input and output signals are provided through two 9 pin D type connectors; Remote control: Test, Reset, and Remote Interlock. Remote recall of memory program #1, #2 and #3 Outputs: Pass, Fail, Test-in-Process, and Reset
Interface	Standard USB/RS-232, Optional GPIB.
Program Memory	50 Sets
Security	Key Lock capability to avoid unauthorized access to all test parameters Memory Lock capability to avoid unauthorized access to memory locations.
Safety	Built-in Smart GFI circuit
Display	2 x 20 characters with front panel contrast setting.
Alarm Volume Setting	Front panel adjustable volume setting with 10 set points.
Line Cord	Detachable 7 ft. (2.13m) power cable terminated in a three prong grounding plug.
Terminations	Detachable 5ft.(1.52m) high voltage and return lead with clips.
Mechanical	Tilt up front feet. Dimensions: (W x H x D) 16.93 x 5.24 x 15.75 in. (430 x 133 x 400 mm) Weight: 7705-63.3lbs/28.7kg 7710-63.1lbs/28.6kg 7715-59.4lbs/26.9kg 7720-61.6lbs/27.9kg
Environmental	Operating Temperature: 32° - 104°F, (0° - 40°C) Relative Humidity: 0% to 80%
Calibration	Traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST). Calibration controlled by software. Adjustments are made through front panel keypad in a restricted access calibration mode. Calibration information stored in non-volatile memory.

## 3.6. 面板說明

### 3.6.1. 前面板說明



#### 1. 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。

#### 2. 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。

#### 3. LCD DISPLAY

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。

#### 4. “^”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。

#### 5. 數字鍵

0 - 9，各種參數數字之輸入鍵。

#### 6. POWER 開關

電源開關，1 為開啟電源 (ON)，0 為關閉電源 (OFF)。

## **7. 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。

## **8. 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。

## **9. 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。

## **10. 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。

## **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. 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

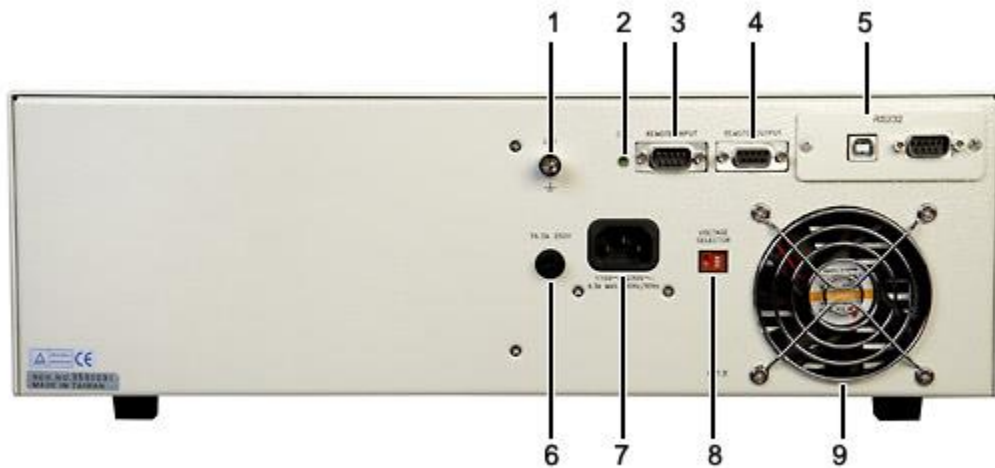
## **13. H. V. 端子**

高壓輸出端子，為了不使用時的安全考量，此端子為嵌入式。

## **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**”。

### 3.6.2. 背板說明



#### 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。

#### 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。

## 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：



### 4.2. 系統參數設定

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。

#### 4.2.1. PLC 控制

請按“SETUP”鍵，液晶顯示器會顯示：



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。

#### 4.2.2. 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 = 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。

在最後一個連接的記憶組結束時顯示前八個連接的記憶組通過/失敗測試項目的結果。



Test	P	F	P	F	P	F	P	F
Mem	1	2	3	4	5	6	7	8

顯示器將顯示八個記憶組的結果，合格或失敗的狀態由字母 F（失敗）或 P（合格）表示。

#### 4.2.3. 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：



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。

#### 4.2.4. 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：



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。

#### 4.2.5. 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

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**。

#### 4.2.6. 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 = 8  
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。

#### 4.2.7. 指令模式設定 (Command Set)

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 = 488.2  
<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。

#### 4.2.8. 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= 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。

#### 4.2.9. 系統預設值

Setup	PLC Remote	OFF
	Fail Stop	ON
	Contrast	5
	Alarm	5
	Smart GFI	ON
	Command Set	488.2
	Mem Lock	ON

#### 4.2.10. 系統參數初始化

##### **WARNING**

初始化後，所有設定過的參數都會被出廠預設值所覆蓋

按下數字“0”和“1”鍵，同時給開啟電源開關。顯示器顯示畫面如下：



Set Defaults?  
SETUP=Yes EXIT=No

按 SETUP 鍵將載入預設測試和系統參數。所有記憶組都將載入預設參數，系統參數將設置為出廠預設值。

### 4.3. LOCK/LOCAL 鍵

#### 4.3.1. 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：



Password =  
0-9999

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  
0-9999

程序將返回原始屏幕並等待新密碼。如果密碼被禁用（密碼設置為“0”），顯示屏將顯示：



Lock = OFF  
<ENTER> to Select

請用 ENTER 輸入鍵選擇鎖定 (ON) 或未鎖定 (OFF)，然後按 EXIT 鍵。程序將切換按鍵鎖定功能並自動將程序推進到操作模式。如果按鍵鎖定功能處於鎖定模式，前面板上的 LOCK 指示燈將亮起。

### Memory Lock

如果記憶鎖定功能被選擇為“ON”時，則記憶組(Memory)會在鍵盤被鎖定时，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时，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。。請參閱第 4.2.8 節。

### 4.3.2. Local 鍵

當希望從儀器的遠程操作轉到本地機模式（從前面板操作儀器）時使用此鍵。

## 4.4. 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 =  
0-9999

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)

## 4.5. 參數設定

### 4.5.1. 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 = 1  
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。

### 4.5.2. 參數定義

**Voltage:** 測試期間施加到高壓和返回端子或電流和返回端子的電壓。

**HI-Limit:** 超過最大電流或電阻設定值時會觸發保護。

**LO-Limit:** 低於最小電流或電阻設定值時會觸發保護。

**Ramp-UP:** 允許測試電壓從 0 爬升到電壓設定點的時間長度。

**Dwell Unit:** 允許選擇秒或分鐘作為測試定時器的基本單位。

**Dwell:** 允許施加設定電壓的時間長度。

**Ramp-DOWN:** 允許測試電壓從設定點衰減到 0 的時間長度。

**Arc Detect:** 開啟時會觸發由 Arc Sense 參數控制的電弧檢測設定值。

**Arc Sense:** 不同電弧靈敏度等級對應的數字為 1 到 9，1 表示允許電弧的最大值，9 表示允許電弧的最小值。在耐壓測試期間，可能允許一些低電流電弧放電。電弧感應是電弧放電的最大允許值。

**Frequency:** 此參數僅在交流測試中可用，可在 50 和 60Hz 之間進行選擇。

**Connect:** 此功能開啟時會將當前記憶組連接到下一個記憶組。此功能允許將所有 50 個記憶組連接在一起。

**Ramp-HI:** 在 Ramp-Up 時間內，Ramp-HI 將允許電流高於直流耐壓測試的正常 HI-Limit 電流設置，以避免由於充電電流而導致的錯誤故障。Ramp-HI 可以選擇 ON 或 OFF。4.6.10 中將說明如何設置該參數。

**Charge-LO:** Charge-LO 功能用於在測試開始時檢查電纜是否正確連接。此功能僅在直流耐壓和絕緣電阻測試中可用。4.6.11 中將說明如何設置此參數。

#### 4.5.3. 默認值

交流耐壓 7705, 7715 與直流耐壓 7710, 7720 出廠默認值如下:

TEST TYPE	PARAMETER	VALUE
ACW units	Voltage	1.24kVAC
	HI-Limit (current)	5.000mA
	LO-Limit (current)	0.000mA
	Ramp UP	0.3s
	Dwell Unit	Second
	Dwell Time	1.0s
	Ramp-DOWN	0.0s
	Frequency	60Hz
	Arc Detect	OFF
	Arc Sense	5
	Connect	OFF
DCW units	Voltage	1.50kVDC
	HI-Limit	5000 $\mu$ A
	LO-Limit	0.0 $\mu$ A
	Ramp-UP	0.4s
	Dwell Unit	Second
	Dwell Time	1.0s
	Ramp-DOWN	0.0s
	Arc Detect	OFF
	Arc Sense	5
	Ramp-HI	OFF
	Charge-LO	0.0 $\mu$ A
	Connect	OFF

## 4.6. 參數說明

### 4.6.1. 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 = 1.50 kV  
Range: 0.00-20.00kV

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“電流上限設定”。

### 4.6.2. 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 = 5000 uA  
Range: 0.0-5000uA

使用數字鍵輸入漏電流上限值，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。本儀器會在存入漏電流上限值之後，自動進入下一個參數設定項目“漏電流下限設定”。

### 4.6.3. 漏電流下限 (LO-Limit) 設定

在完成漏電流上限參數設定之後，液晶顯示器會顯示：



LO-Limit = 0.0 uA  
Range: 0.0-5000uA

使用數字鍵輸入漏電流下限值，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”。

#### 4.6.4. 緩升時間 (Ramp UP) 設定

在完成漏電流下限參數設定之後，液晶顯示器會顯示：



Ramp-UP = 0.4 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”。

#### 4.6.5. 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) 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”。

#### 4.6.6. 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= 1.0 s  
0.4-999.9s 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。

#### 4.6.7. 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, 1.0-999.9s

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”

#### 4.6.8. 頻率設定(Frequency) (僅交流耐壓有)

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

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”。

#### 4.6.9. 電弧判定模式(Arc Detect) 與 電弧靈敏度(Arc Sense)


在完成頻率參數設定之後，液晶顯示器會顯示：



Arc Detect= ON  
<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”。

當電弧判定模式設定為 ON, 下一個參數則為電弧靈敏度，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”。

型號 7715，當輸出電壓設置為 15 kV 或更高時，ARC 電弧靈敏度數範圍從 1 到 7。

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。

#### 4.6.10. 緩衝電流 (Ramp HI) 設定 (僅直流耐壓有)

在完成電弧判定模式設定之後，液晶顯示器會顯示：



Ramp-HI = ON  
<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。

#### 4.6.11. 最低充電電流 (Charge LO) 設定 (僅直流耐壓有)

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：

**WARNING**

請注意，當按下 TEST 按鈕時，輸出端將會輸出高壓。



Charge-LO = 0.0  $\mu$ A  
<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。

#### 4.6.12. 連結 (Connect) 設定

在完成最低充電電流設定之後，液晶顯示器會顯示：



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。

## 5. 操作程序及步驟

### 5.1. 儀器連接

在操作本儀器之前，請確保所有測試參數都已按照測試參數設置程序正確設置。此外，請檢查遠程控制、LCD 對比度、警報音量和故障停止的系統設置。確保將適當的測試引線連接到被測設備 (DUT) 或測試夾具。

在給儀器通電之前，請務必將安全接地（在後面板上）連接到合適的已知良好接地。然後先將返回引線連接到測試夾具或 DUT，然後再連接高壓引線。請檢查您的連接以確保他們進行良好的聯繫。清除可能造成危險情況的任何碎片區域，並要求任何不必要的人員離開該區域。

#### **WARNING**

測試開始後，請勿觸摸被測設備、高壓測試線、鱷魚夾或絕緣夾

#### **WARNING**

測試時或發生故障後請勿觸摸前面板

該儀器配有一條帶有鱷魚夾的高壓測試線。該夾子只在實現與 DUT 的連接固定，而不需要操作員在測試期間做任何碰觸。該夾子和絕緣體可承載該測試儀的電壓和電流，但在測試期間，當高壓通電時，操作員不應持有它們。請確保在高壓通電時不要接觸鱷魚夾或夾子絕緣體。

### Interlock 連接

HypotMAX 配備 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。



## 5.2. 畫面設定

設置畫面將顯示將要執行的測試的參數設置以及記憶體位置。可以在測試中止或通過按下 RESET 按鈕或測試失敗後按下 RESET 兩次進入此畫面。以下 7720 作為範例



M XX:	記憶體位置
Set:	耐壓測試設定畫面
XXX.X s:	測試時間
X.XX KV:	輸出電壓值
X.XXX mA:	漏電流上限 (ACW)
XXXX $\mu$ A:	漏電流上限 (DCW)

設定畫面是儀器的主要操作界面。在此畫面上的參數，也是在執行測試時會監控測試參數。

## 5.3. 執行測試

1. 在設置畫面中，按 MEMORY 鍵並使用數字鍵盤選擇您希望執行的記憶組，然後按 ENTER 鍵返回執行測試畫面。
2. 將被測物與儀器的輸出端進行連接。

### **WARNING**

測試開始後，請勿觸摸被測設備、高壓測試線、鱷魚夾或絕緣夾

3. 按下 TEST 鍵。
4. 儀器將執行測試或連接的測試程序。

### 5.3.1. 直流放電功能

7710 和 7720 具有放電功能，只在對電容 DUT 的電壓進行放電，以便可以安全地將其與儀器的測試引線斷開。放電功能監控 DUT 的電壓並保持放電狀態，直到 DUT 的電壓降至 40 伏以下。在 DUT 的電壓降至 40 伏以下之前，儀器也不允許執行另一次測試。如果 Ramp-DOWN 設置為“0”，則放電週期將直接在 Dwell 時間之後發生，或者在指定的 Ramp-DOWN 時間之後發生。

在放電期間，顯示屏將顯示：



M 1 Discharge 6.5s  
0.11kV

如果 DUT 的電容非常小，由於 DUT 放電所需的時間很短，您可能看不到此顯示。放電期間會顯示 DUT 的放電電壓和時間，但此信息僅供參考，放電結束後無法查看。遠程 I/O 的過程信號在放電期間保持有效，儀器前面板上的高壓閃電指示燈在放電期間也有效。作為安全預防措施，如果在放電期間按下 RESET 按鈕，儀器將記錄 RESET 但不會中斷放電功能。

DUT 的電容不得超過本手冊中列出的最大規格。

#### **WARNING**

在放電循環期間，請勿觸摸被測設備、高壓測試線、鱷魚夾或夾子絕緣體。

### 5.3.2. 記憶組連結

當記憶組有做連結設定時，記憶組數的後一碼會顯示下底線的符號 (M1\_)，僅當在測試參數中打開連接功能時才會顯示。



M 1\_Set 1.0s  
1.50kV 5000uA

### 5.3.3. 手動調整電壓

當 HYPOTMAX 進行測試時，可以使用  $\wedge$  和  $\vee$  鍵來調整輸出電壓。

按  $\wedge$  鍵將增加輸出電壓，按  $\vee$  鍵將降低輸出電壓。手動電壓調整會暫時覆蓋電壓設置，並且僅在測試以 Pass、Fail 或 Abort 終止之前保持有效。

當系統菜單中的 Lock 參數選擇 ON 時，手動電壓調整被禁用。

### 5.4. 測試結果

查看測試結果的方法是在測試程序結束時按 ENTER 鍵。在執行下一個測試之前，可以隨時查看結果，方法是按 ENTER 鍵，然後使用  $\wedge$  和  $\vee$  鍵滾動或反覆按 ENTER 鍵。當滾動結果時，該過程中最後一個測試的結果將跟隨第一個測試。在下一個測試週期開始時清除所有緩衝區。

按 EXIT 或 RESET 鍵將返回設置屏幕。

### 5.5. 顯示器訊息

假如耐壓測試正在進行之中，而按 RESET 鍵或使用遙控裝置中斷測試，液晶顯示器會顯示：



M 1 Abort 0.1s  
0.06kV 0.3uA

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：



M 1 Abort 0.0s  
--.--kV 0.0uA

在交流耐壓測試開始時，當電壓在緩升時間時但在獲取儀表讀數之前，液晶顯示器會顯示：



M 1 Ramp-UP 0.0s  
--.--kV --.--mA

在交流耐壓測試期間，當電壓在緩升時間時，液晶顯示器會顯示：



M 1 Ramp-UP 2.0s  
0.05kV 0.0mA

在交流耐壓測試期間，當測試時間更新時，液晶顯示器會顯示：



M 1 Dwell 2.0s  
1.50kV 0.0mA

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：



M 1 Dwell 0.0s  
--.--kV --.--mA

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：



M 1 HI-Limit 0.0s  
4.84kV 247.3uA

如果其電流值超出本儀器的量測範圍，液晶顯示器會顯示:



M 1 HI-Limit 0.3s  
0.96kV >5000uA

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:



M 1 Short 0.0s  
--.--kV >5000uA

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:



M 1 BreakDown 0.0s  
--.--kV >5000uA

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



M 1 LO-Limit 0.0s  
1.45kV 74.2uA

被測物在做交流耐壓測試時的漏電流量在設定的漏電流上限值以內，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：



M 1 Arc-Fail 5.2s  
1.50kV 3.3uA

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：



M 1 Ramp-DOWN 3.8s  
1.49kV 0.0uA

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：



M 1 Pass 5.0s  
5.00kV 249.6uA

## 5.6. 直流耐壓顯示訊息

如果緩衝功能被開啟且在緩衝週期間漏電流超過 5mA (7720)或 9.999mA(7710)，液晶顯示器會顯示：



M 1 Ramp-HI 5.2s  
0.26kV >5000uA

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：



M 1 Charge-LO 0.3s  
0.14kV 9.0uA

當進行電容性負載測試時，儀器將在 Dwell 或 Ramp-DOWN 結束時對 DUT 放電，具體取決於測試設置。在放電期間，顯示器將顯示以下畫面：



M 1 Discharge 6.5s  
0.11kV

## 5.7. 遙控顯示訊息

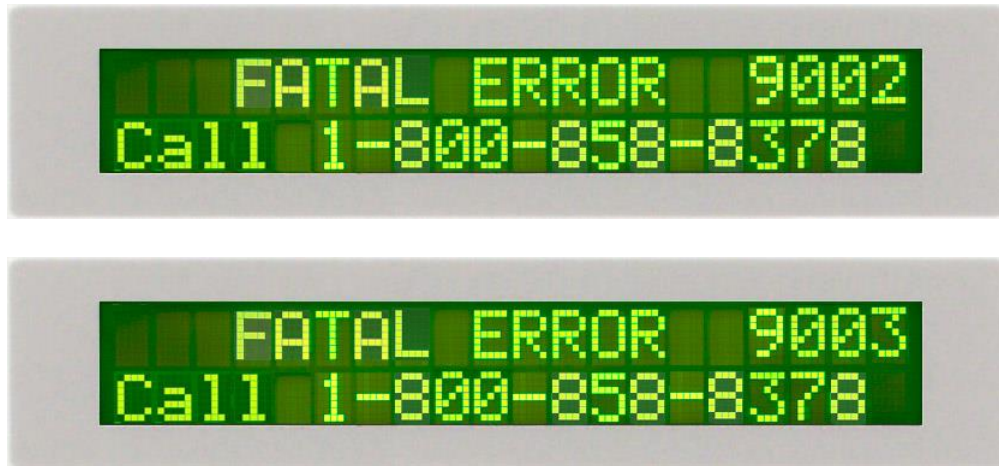
當儀器處於遠程控制模式時，顯示器將顯示 REM 指示燈。當 BUS Remote 處於打開狀態時，儀器能夠通過 GPIB IEEE-488 或 USB/RS-232 發送和接收信號。



M 1 Set 1.0s  
1.50kV REM 5000uA

## 5.8. Fatal Error

在這種情況下，RESET 按鈕是唯一能動作的按鍵，允許您使警報靜音並打開故障繼電器。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。客戶應聯繫 Associated Research, Inc 以獲得進一步的指導。液晶顯示器會顯示



Fatal Error 有底下兩種類型

**Error Code 9002:** 表示系統數據或型號/選項/序列號數據已損壞且與設置不匹配。

**Error Code 9003** 表示校正資料有誤。

## 5.9. 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：



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：

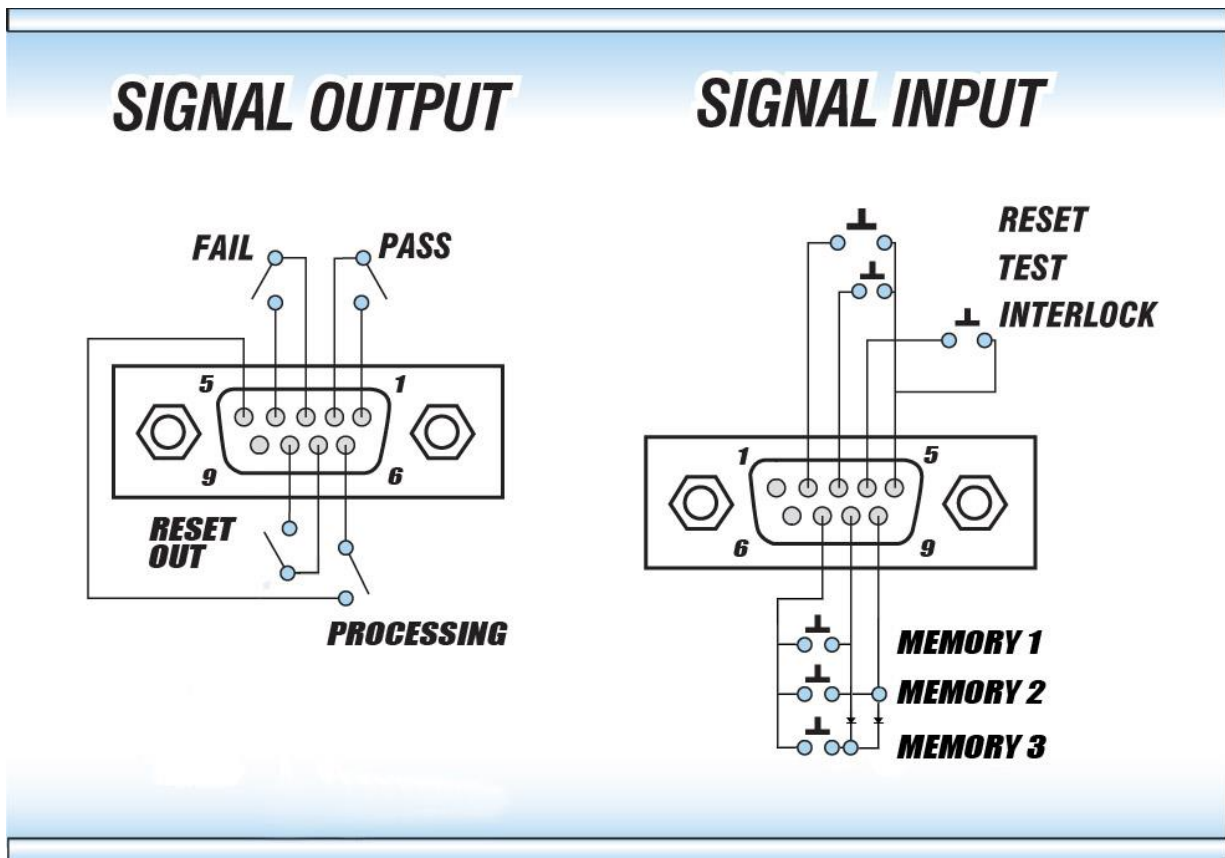


如果出現此錯誤訊息，請立即與 Associated Research, Inc. 聯繫。

.

## 6. 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。



### 6.1. 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: 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。

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。

## 6.2. 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：

Pins 2 和 5 提供 RESET 訊號。

Pins 3 和 5 提供 TEST 訊號。

Pins 4 和 5 提供 INTERLOCK 訊號。

### 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.。

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**

置。

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

### **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：

**第一組記憶程式：**控制開關接在 PIN 7 和 PIN 8 之間

**第二組記憶程式：**控制開關接在 PIN 7 和 PIN 9 之間

**第三組記憶程式：**控制開關接在 PIN7、PIN 8 和 PIN 9 三個 PIN 之間

### **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

只要將 Interlock Disable Key（附件中的 38075）插入遠程接口信號輸入端口，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。



### **PLC 搖控訊號**

如果在 PLC 搖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：



## 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 HypotMAX 的標準配置，但 GPIB (IEEE-488) 介面選項可以替代 USB/RS-232 介面。請參閱第 8.0 節。

有關 HypotMAX 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。

HypotMAX 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：

<https://www.ikonixasia.com/drivers-software-downloads/>

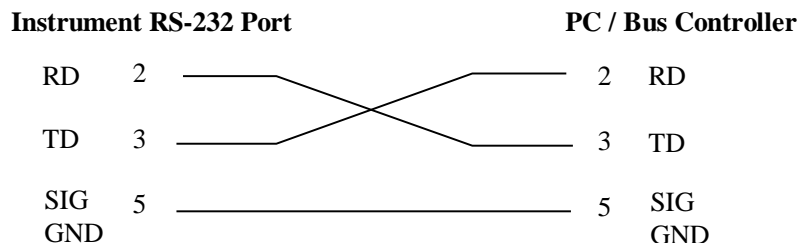
點擊“USB/RS-232 驅動程序”下載驅動程序。此鏈接包含一個自動提取和安裝程序。按照安裝程序的說明初始化驅動程序安裝。注意：USB 介面是模擬 USB 到 RS-232 轉換器。因此，PC 會將 USB 介面識別為虛擬 COM 介面。

### 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. 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 HypotMAX 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

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 HypotMAX 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 8。

## 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

HypotMAX 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

以下約定用於描述 HypotMAX 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

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
SAO	自動設定 Offset
SACG	自動設定 Charge-LO

### 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。

## SAO

設置連續性測試的偏移量。在執行命令之前，應連接測試線和任何測試夾具。此命令將執行實際測試，使用此命令時應遵守所有安全注意事項。

## SACG

為 DCW 或 IR 測試設置 Charge-LO 參數。在執行命令之前，應連接測試線和任何測試夾具。為步驟設置的測試參數將在執行自動設置時使用。此命令將執行實際測試，使用此命令時應遵守所有安全注意事項。

### 7.4.3. 檔案編輯指令

以下指令用於新建或修改測試參數。

指令	說明	範圍
FL <memory number>	File Load	memory number = 1-50
ADD <test,p1,p2,p3...>	Add all parameters of a test	
SF {1 0}	Fail Stop	1=On, 0=Off

#### FL <memory number>

讀取以編輯好的測試檔案

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

此指令編輯記憶組內的所有參數。參數將在已選擇的內存位置進行編輯。

參數<test>表示測試類型。必須使用測試類型值 ACW 或 DCW。參數 <p1,p2> 等表示每個測試的單獨設置。所有參數都必須包含在命令中，並且應該按照下表中所示的相同順序出現。此外，與單個參數編輯命令一樣，單位不應包含在值中。命令字符串中只能包含數值。參數列表也可以在手冊的默認參數部分找到，或參考測試參數編輯命令部分以獲得正確的值。

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。

	ACW	DCW
1	Voltage	Voltage
2	HI-Limit	HI-Limit
3	LO-Limit	LO-Limit
4	Ramp Up	Ramp Up
5	Dwell Unit	Dwell Unit
6	Dwell Time	Dwell Time
7	Ramp Down	Ramp Down
8	Frequency (50/60)	Arc Detect (ON/OFF)
9	Arc Detect (ON/OFF)	Arc Sense
10	Arc Sense	Ramp-HI (ON/OFF)
11	Connect (ON/OFF)	Charge-LO
12		Connect (ON/OFF)

#### 7.4.4. 測試參數, 編輯與詢問指令

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
EA < value > EA?	Edit Arc	ACW DCW	1 – 9
EAD {1 0} EAD?	Edit Arc-Detect	ACW DCW	1= On, 0=Off
ECC {1 0} ECC?	Edit Connect	ACW DCW	1= On, 0=Off
ECG < value > ECG?	Edit Charge-Lo	DCW	0.0 - 350.0uA
EDW < value > EDW?	Edit Dwell	ACW DCW	0, 0.3 - 999.9s (7705, 7715) 0, 0.4 - 999.9s (7710, 7720) 0, 0.1 - 999.9m
EF {1 0} EF?	Edit Frequency	ACW	1=60Hz, 0=50Hz
EH < value > EH?	Edit HI-Limit	ACW DCW	0.000 – 9.999mA (7715, 7705) 10.00 - 20.00mA (7705)

指令	說明	測試類型	範圍
EL < value > EL?	Edit LO-Limit		0.0 – 999.9 uA (7710, 7720) 1000 – 9999uA(7710) 1000 - 5000uA (7720)
ERD <value > ERD?	Edit Ramp- DOWN	ACW DCW	0.0 - 999.9s (7705, 7715) 0, 1.0 - 999.9s (7710, 7720)
ERH {1 0} ERH?	Edit Ramp-HI	DCW	1= On, 0=Off
ERU < value> ERU?	Edit Ramp-UP	ACW DCW	0.1 - 999.9s (7705) 0.3 - 999.9s (7715) 0.4 - 999.9s (7710, 7720)
EV <value> EV?	Edit Voltage	ACW DCW	0 - 10.00kV (7705) 0 - 12.00kV (7710) 0 - 20.00kV (7715) 0 - 20.00kV (7720)

#### 7.4.5. 系統參數, 編輯與詢問指令

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
SPR {1 0} SPR?	PLC Remote	1= On, 0=Off
SF {1 0} SF?	Fail Stop	1= On, 0=Off
SAL < value > SAL?	Alarm Volume	0 - 9
SC < value > SC?	Contrast	1 - 9
SL {1 0} SL?	Lock	1= On, 0=Off
SML {1 0} SML?	Memory Lock	1= On, 0=Off
SSG {1 0} SSG?	Smart GFI	1= On, 0=Off
SD1 < value > SD1?	Device ID	0 - 9999999
SD2 {1 0} SD2?	Device ID	1= On, 0=Off
SPM {2 1 0} SPM?	Print Mode	0=AUTO, 1=MANUAL, 2=OFF

指令	說明	範圍
SPRE {1 0} SPRE?	Prn Result n	1=FAIL, 0=ALL
SPS {1 0} SPS?	Prn Setting n	1= On, 0=Off
SFF {1 0} SFF?	Form Feed n	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 <memory number>?	List Results Data	<i>memory number</i> = 1-50
RR?	Read Remote Reset	1=Open, 0=Closed
RI?	Read Remote Interlock	1=Open, 0=Closed
LS?	List Memory Parameters	
LS <memory number>?	List Memory Parameters by memory number	<i>memory number</i> = 1-50

#### TD?

在測試過程中讀取 LCD 顯示屏上顯示的數據。 它還將讀取測試序列完成時獲取的最後一個數據。 每個參數以逗號分隔，包括記憶組數、測試類型、測試狀態和測試時間。 該命令回覆的語法是{memory, test type, status, kV Meter, mA Meter, dwell Time}。 每個儀表將僅包含值而不包含單位。 在顯示同時使用 uA 和 mA 的 DCW 電流的情況下，命令回覆將始終以 uA 為單位指示電流，例如 2.0mA 將回覆 2000 表示 2000uA。

#### RD <memory number>?

讀取單一記憶組的測試結果。 記憶組數是已保存在文件中的實際記憶組數，而不是記憶組內執行的順序。 例如，如果測試從記憶組 3 開始並以記憶組 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，包括記憶組數、測試類型、測試狀態和測試時間。 該命令回覆的語法是{memory, test type, status, kV Meter, mA

Meter, dwell Time}。每個儀表將僅包含值而不包含單位。如果在顯示器上同時使用 uA 和 mA 的 DCW 電流，命令回覆將始終以 uA 為單位指示電流，例如 2.0mA 將回覆 2000 表示 2000uA。

### 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。

### LS?

列出當前選定的單一記憶組內的所有參數。有關參數列表，請參見 ADD 命令。逗號 (,) 將分隔每個參數，並以內存編號開頭。

### LS <memory number>?

列出記憶組數編號 = 1-50 所指示的單一記憶組內的所有參數。有關參數列表，請參見 ADD 命令。逗號 (,) 將分隔每個參數，並以記憶組編號開頭。

## 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 HypotMAX
*TST?	Self-Test Query	00H=OK 01H=TEST EEPROM ERROR
*CLS	Clear Status Command	Clear Standard Event Status Register 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

指令	名稱	說明
		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 =Associated Research Inc.

#### \*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. 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。

		STANDARD EVENT REGISTER		STATUS BYTE REGISTER	
Bit	Binary weight	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		not used	

\*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。

當程式記憶體組為 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。

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

### 7.6. BUS Remote message

當儀器處於遠程控制模式時，將顯示 REM 指示燈。當 BUS Remote 處於打開狀態時，儀器能夠通過 GPIB IEEE-488 或 USB/RS-232 發送和接收信號。



## 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 08..... OPT: 0108

### HypotMAX 選購

#### 選購清單

CODE	DESCRIPTION
01	GPIB Card
03	Continuous output between steps for models 7705 and 7715
04	Continuous output between steps for models 7710 and 7720

#### 01 GPIB 卡

此選項可替代 USB/RS232 介面。該選項提供了 USB/RS232 介面的所有功能控制，並增加了 SRQ 功能。所有命令都可以在第 7 節 USB/RS-232/GPIB 通訊介面中找到

#### 03 Continuous output between steps for models 7705 and 7715

此選項允許在步驟之間維持、升高或降低電壓輸出，而不會導致電壓降至 0V。在測試步驟之間輸出電壓不會降至 0V。

1. 如果在步驟之間升高電壓，則忽略斜坡下降參數。
2. 如果在步驟之間逐步降低電壓，則忽略斜坡上升參數。

#### 04 Continuous output between steps for models 7710 and 7720

此選項允許在步驟之間維持、升高電壓輸出，而不會導致電壓降至 0V。在測試步驟之間輸出電壓不會降至 0V。

1. 如果在步驟之間升高電壓，則忽略斜坡下降參數。
2. 如果在步驟之間逐步降低電壓，則忽略斜坡上升參數。