

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告

(出國類別：研究)

『電器電源保護用零組件安規檢驗技術  
訓練』

服務機關：經濟部標準檢驗局

出國人職稱：技佐

姓名：林子民

出國地區：荷蘭

出國期間：89年11月3日~11月30日

報告日期：90年1月30日

## 摘 要

本計畫案係赴荷蘭研習電器電源保護用零組件安規之檢驗技術。為期四週之研習及參訪，對於電器電源保護用零組件之檢驗方法，及國際間對於此項目之檢驗趨勢...等，均有更深入的了解。

本計畫案係於荷蘭國際級安規認證機構“KEMA”進行。主要課程內容採用國際電工協會（International Electrotechnical Commission）所制定的標準（IEC Standard），分為三大部分：（一）、IEC61058「Switches for Appliances-器具用開關」系列。（二）、IEC60730「Automatic Electrical Controls for Household and Similar Use-家用或其他類似用途之自動電器控制零件」系列。（三）、IEC60691「Thermal-links 熱熔絲」。

本研究報告除了對相關 IEC 標準之精神及重點內容予以闡述之外，並對國外認證機構針對該產品檢驗時之檢驗設備、檢驗技巧、設備治具之研製等方面加以探討，以為我國將來推動建立電器用零組件驗證制度之重要參考。

# 目 錄

壹、前言及計畫目的 .....	3
貳、計畫行程 .....	5
參、實習內容 .....	6
一、IEC61058「Switches for Appliances-器具用開關」系列 .....	6
二、IEC60730「Automatic Electrical Controls for Household and Similar Use-家用或其他類似用途之自動電器控制零件」系列 .....	19
三、IEC691「Thermal-links 熱熔絲」 .....	26
四、參訪荷蘭 PHILIPS 公司 .....	30
肆、心得與建議 .....	32
一、訓練心得 .....	32
二、建議事項 .....	35
伍、附件 .....	36
一、課程表 .....	36
二、實習及檢驗設備照片 .....	39

## 壹、前言及計畫目的

- 一、前言：隨著商品檢驗業務一致化，檢驗標準國際化之趨勢，目前世界主要先進國家對於電氣產品之安規檢驗所採用之標準，亦有逐漸統合的態勢。「國際電工學會 (International Electrotechnical Commission)」所制定的 IEC 標準，即廣為國際間所通用。IEC 標準涵蓋所有電工技術領域之標準，目前我國之國際標準 (CNS) 亦漸次採用或參考 IEC 的相關標準內容。此步驟除了可使我國的檢驗業務能跟上國際化的腳步外，並為將來我國加入世界貿易組織 (WTO) 後，世界各國產品進入我國市場所衍生的檢驗問題，預先做好防範措施。

電氣用之零組件如開關、溫度保險絲...等，在家電產品中佔極重要之一環。零組件品質之良否對於電器產品使用上之安全性有決定性的影響。目前 CNS 標準對於電氣用零組件尚未參考 IEC 標準，然而關於家電產品成品之檢驗方面，卻早已採行 IEC 之規範 (IEC60335 系列)。因此，在執行家電產品檢驗時，對於成品所使用的零組件這一部分之檢驗，常有不知

所措的狀況。為了解決此一問題，採用 IEC 標準規範，並於短期之內建立好相關的零組件檢驗制度及設備，實為必要的措施。

二、計畫目的：本次訓練計畫目的如下列項次。

- (一) 研習電器用零組件之 IEC 相關標準內容及規範。
- (二) 探討國際認證機構對於零組件產品的檢驗技術及實務經驗。
- (三) 探討國際認證機構對於零組件產品的檢驗設施及驗證制度。
- (四) 檢討評估是否有進一步進行國際合作的空間及必要性。
- (五) 建立未來與該機構之溝通管道，以隨時討論釐清標準疑點。

## 貳、計畫行程

本計畫自八十九年十一月三日起至十一月三十日止，為期四週。茲將計畫行程簡述如下：

89.11.03 自台北啟程於泰國曼谷轉機前往荷蘭阿姆斯特丹。

89.11.04 抵達阿姆斯特丹。

89.11.05~11.25 於荷蘭認證機構“KEMA Registered Quality B.V.”研習三週。

89.11.26~11.28 參訪荷蘭 PHILIPS 公司。

89.11.29 自阿姆斯特丹啟程經泰國曼谷機場返國。

89.11.30 返抵台北。

## 參、實習內容

### 一、IEC61058「Switches for Appliances-器具用開關」系列：

器具用開關所指的是設計併入或隨附在家用電器設備的電源開關。依其構造型式可分為組入式開關（incorporated switch）、複合式開關（integrated switch）、旋轉式開關（rotary switch）、槓桿開關（lever switch）、搖桿式開關（rocker switch）、按鈕開關（push-button switch）、繩操式開關（cord-operated switch）、推挽式開關（push-pull switch）...等類型。IEC本標準之精神所在，是要確保器具用開關能符合電性上、材料上、機械性能上的嚴格要求，以保障消費者的生命財產安全。因此，標準之測試重點即著重在於絕緣耐壓試驗、溫升試驗、壽命試驗及耐熱耐燃試驗...等。以下以條列方式將本部分之訓練內容列出。

#### （一）IEC61058 標準內容大綱：

1. 測試要求：若無特殊規定，測試須在  $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$  的環境溫度下執行。測試樣品至少需 8 組。且在執行第 13 節到第 18 節測試時，以三組樣品同時作測試，於測試期間只允許有一組樣品

不符合。若只有一組樣品不符合時，此時則再以另外三組全新之樣品重新執行此項測試。第二次測試時須要全部符合。於執行第 6 到第 12 節及第 19 到第 22 節測試時則不允許有任何失敗的情況發生。

2. 額定：待測產品最大額定電壓為 440V；最大額定電流為 63A。
3. 分類：
  - i. 依電源種類可分為直流 (DC) 開關、交流 (AC) 開關、及交直流兩用開關。
  - ii. 依其負載類型可分為電阻性負載 (resistive load)、電感性負載 (motor load)、電容性負載 (capacitive load)、鎢絲燈泡負載 (tungsten filament lamp load) 或上述負載之任意組合。
  - iii. 依其可適用之環境溫度區分。
  - iv. 依其額定之操作週期數目區分。
  - v. 依開關提供之保護等級來區分：又可分為防止固體灰塵侵入之等級 (IP\_X)、



- 防止水氣侵入之等級 (IPX\_\_ )、防電擊保護之等級 (Class OI, I, II, III)。
- vi. 適用於何種污染環境等級 (乾淨、普通、骯髒) 之開關。
  - vii. 依驅動開關 (actuating member) 動作之方式來區分。
  - viii. 依其標示可分為特殊參考型式 (Unique Type Reference, U.T.) 及一般參考型式 (Common Type Reference, C.T.)。
  - ix. 依其耐熱耐燃程度可分為等級 1、等級 2、等級 3。
4. 產品之相關資訊及技術資料，須以標示於本體 (by Marking, Ma) 或提供書面資料 (by Documentation, Do) 方式來表示。例如：製造廠商名稱、產品型號... 等須標示於本體。開關保護等級、安裝方式、電源線連接方式... 等則以書面資料說明即可。產品之標示符號須參照標準規定之符號。
5. 防電擊保護之測試 (Protection against electric

shock)：當開關依正常使用狀況裝設妥善並操作時，對於帶電之部分須有足夠之保護以防止人員觸及。測試時須使用有關節及無關節之測試指 (test finger)、測試針 (test pin)。

6. 接地保護要求：

- i. 接地端不可接至中性端。
- ii. 使用於I類產品之開關，若其可碰觸的部分為金屬材質，則此金屬部須予以牢靠之接地。
- iii. 接地端或接地方式須為低電阻（小於 $50\text{m}\Omega$ ）。且接地端之材質須為黃銅或其他類似可抗腐蝕之金屬。

7. 端子及電線接頭之要求：

- i. 供銅導體連接之端子要求。須有穩固牢靠的固定方式，且應防止導體與導體間、導體與可觸及金屬間之相互碰觸。
- ii. 螺絲型端子 (screw-type terminal) 其裝設之電源導體須執行拉力測試。
- iii. 無螺紋端子 (screwless terminal) 其端

子及固定部不可鬆脫，且能承受正常使用下所發生之熱應力。

8. 結構要求：重點在於須能提供防電擊保護、在安裝及正常使用時的安全性、在安裝電源線時的安全性。
9. 機構性能：規範接點之開（making）關（breaking）速度應獨立於驅動速度；產品位於開及關位置時之機構要求。
10. 防止固體灰塵侵入、防止水氣侵入及防潮濕之要求：
  - i. 防止固體侵入之要求：依 IEC529 標準所規定的方法測試，測試棒不可穿入開關內部。
  - ii. 防止灰塵侵入之要求：依 IEC529 標準所規定的方法測試。
  - iii. 防止水氣侵入之要求：依 IEC61058 第 14.3.1 節到第 14.3.7 節方法測試，須能耐受第 15.3 節耐壓試驗，且水跡不可影響第 20 節規定的絕緣距離要求。依

IEC529 標準所規定的方法測試。

- iv. 防潮濕之要求：將產品置於 91% 到 95% 溼度，20°C 到 30°C 溫度的恆溫恆濕箱，對於 IPX0 的產品放置 48 小時，對於其他的產品放置 168 小時。之後再執行第 15.2 節及第 15.3 節之測試。

- 11. 絕緣組抗及耐電壓試驗：針對產品之不同部位分為操作絕緣、基本絕緣、補充絕緣、強化絕緣、完全切斷部 (full disconnection)、微電子切斷部 (micro-disconnection)，而有不同的絕緣等級以及耐電壓要求。
- 12. 溫升試驗：開關於正常使用時不可有累積過熱的溫度。開關之溫度額定 (T-rating) 若在 55°C 以下，則測試溫升時須在  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  的環境下測試；開關之溫度額定 (T-rating) 若在 55°C 以上，則測試溫升時須在  $T \pm 5^{\circ}\text{C}$  或  $T \pm 0.05T$  取較大者的環境下測試。測試時須施以 1.06 倍之額定電流，電壓則無規定。測試結果端子部的溫升不得超過 45K。其他部位的溫升限制則

參考 IEC61058 表 12 之規定。

13. 耐久性測試 (Endurance)：開關於正常使用時應能耐受電氣、熱能、機械等方面的磨損，且不影響其安全性能。對於交流電路之測試負載詳如 IEC61058 表 13；對於直流電路之測試負載詳如 IEC61058 表 14。測試時對於電氣條件 (Electrical conditions)、熱條件 (Thermal conditions)、手動及機械動作條件 (Manual and mechanical conditions) 等均有詳細規定。測試程序如下：

- i. 依 IEC61058 第 17.2.4 節規定之在加速狀況下的升壓試驗。
- ii. 依第 IEC61058 第 17.2.5 節規定之在慢速狀況下的試驗。
- iii. 依 IEC61058 第 17.2.6 節規定之在快速狀況下的試驗。
- iv. 依 IEC61058 第 17.2.7 節規定之在加速狀況下的試驗。

14. 機械強度試驗：開關須有足夠的機械強度能承受正常使用狀況下的粗魯對待。以彈簧式撞擊

測試治具施加三次撞擊，撞擊之後仍須符合 IEC61058 第 9、13、15、20 節之規範。繩操式開關其制動電源線須施以拉力試驗。

15. 螺絲、載電流部及連接部：電氣連接部其接點壓力不可施於絕緣材質上。螺絲及連接部須能耐受機械應力。載電流部應為金屬材質且具有足夠之機械強度並能耐腐蝕。
16. 空間距離、絕緣距離及絕緣厚度：空間距離及絕緣距離依 IEC61058 表 18 判斷。絕緣厚度方面，對於工作電壓不超過 50V（峰值 71V 或直流）者，無絕緣厚度的要求；對於工作電壓超過 50V 到小於 440V 者，補充絕緣的厚度最小 0.4mm，加強絕緣的厚度最小 0.8mm。
17. 耐熱、耐燃及耐電弧軌跡試驗：對於開關之非金屬部分之材質須能耐熱、耐燃及耐電弧軌跡。測試方法為球壓試驗（ball-pressure test）、熾熱線試驗（glow-wire test）及耐電弧軌跡試驗（proof of tracking test）。對於操作電壓低於 50V 或使用於乾淨場合的開關，則不須測試耐

電弧軌跡試驗。

18. 防銹要求：具有鐵性材質的部分，若因其生銹會導致安全上之損害時，則該部分應做好防銹處理。

(二) 測試儀器及設備：

項次	測試儀器及設備	說明
1	Power Meter	於測試溫升、耐久性試驗時可量測電壓、電流、功率因數
2	Temperature Recorder	於測試溫升試驗時可量測待測部溫度
3	Glow wire testing facility	熾熱線試驗機
4	Multimeter	數位電表
5	Insulation Tester	絕緣電阻計，量測開關之絕緣電阻
6	T/H Chamber	恆溫恆濕箱，測試防潮濕特性時用之
7	Hi Pot Tester	耐電壓測試機，量測開關之耐電壓特性
8	Earth Continuity Tester	接地電阻測試機，量測I類產品的接地特性
9	Impact Hammer	彈簧式撞擊測試治具，量測開關之機械強度
10	Adjustable torque screwdrivers	可調式扭力起子，量測開關之螺絲應力
11	Test finger	測試指，測試開關之防電擊保護
12	Test ping	測試針，測試開關之防電擊保護

13	Converter	變頻器
14	Oven	烤箱，測試溫升及耐久試驗時用之
15	Endurance test apparatus	耐久試驗測試裝置
16	Heat Cycling testing device	熱循環測試裝置
17	Storage Osc.	儲存式示波器
18	AC Voltage meter	交流電壓表
19	AC Current meter	交流電流表
20	Ball pressure testing facility	球壓試驗裝置
21	Proof tracking test facility	耐電弧軌跡試驗裝置
22	Tumbling barrel	滾筒試驗機，測試落下試驗時用之

(三) 測試時之注意事項：

1. 開關之特殊參考型式 (Unique Type Reference, U.T.) 及一般參考型式 (Common Type Reference, C.T.) 之區別。
2. 開關之切斷方式 (disconnection) 分為完全切斷 (full disconnection)、全極切斷 (all-pole disconnection) 及微電子切斷 (micro disconnection)。
3. 熾熱線試驗 (Glow-wire test) 針對驅動部 (actuating



- member) 其測試溫度為 650°C；其他部位測試溫度則依照廠商聲明分為等級 1 (650°C)、等級 2 (750°C)、等級 3 (850°C)。
4. 耐電弧軌跡試驗，其 Proof Tracking Index (PTI) 亦分為三級：乾淨環境下使用→無須測試；一般環境下使用→測試電壓 175V；骯髒環境下使用→測試電壓 250V。
  5. 負載類型、額定操作週期須由廠商自行宣告。操作週期若無標示時則視為 10,000 次。1E4=10,000 次；5E4=50,000 次。
  6. 適用環境溫度須由廠商自行宣告。若無標示時則視為 T55 (0~55°C)。T85=0~85°C；25T100=-25°C~100°C；T85/55=外殼 0~85°C，驅動部 0~55°C。
  7. 適用於II類器具之開關，其“回”標誌不可標於開關上。
  8. 防電擊測試時，開關應依廠商說明之方式裝設妥當並接好電源連接的狀況下再行測試。
  9. IEC61058 第 11.1.1 節所謂「unprepared copper conductor」是指不須使用特殊工具來準備的銅導體，亦即無加裝端子的導體。一字、十字起子不視為特殊工具。
  10. 「Floating terminal-浮接端子」是指端子並沒有裝設於開

關的本體上，而是以浮接的方式如以導線引出..等方式裝設。

11. IEC61058 Table 3 的使用方法：Cross-sectional areas 分為 minium、medium、maximum，是為了之後標準測試之用，如溫升試驗...等。Table 4 是供參考之用。
12. Terminal size 分為 0~7，是為了測拉力試驗之用。

#### (四) 實際測試結果：

針對本次實習我方準備的受測樣品共兩組，一組為一般家用電器開關，另一組為具有自動過溫度跳脫裝置的開關。經“KEMA”指導老師的講解才了解具有自動過溫度跳脫裝置的開關並不屬於 IEC61058 的檢驗範圍。

依據 IEC61058 標準對待測樣品測試之結果如下：

1. 標示檢查不符合規定，某些資訊應標示於本體上者並無依規定標示。
2. 絕緣電阻及耐電壓均可通過測試。
3. 溫升試驗符合規定。
4. 耐久性試驗結果符合規範。

5. 耐濕性試驗結果符合規定。
6. 熾熱線試驗 650°C 符合規定。
7. 球壓試驗結果小於 2mm。
8. 耐電弧軌跡試驗 175V 符合規定；250V 不符合。
9. 防電擊保護、絕緣距離、機械強度、螺絲載電流部及連接部、結構要求、端子及電線接頭之要求... 等均符合規定。
10. 開關之端子大小並不符合規定。
11. 防銹試驗結果符合規定。

二、IEC60730「Automatic Electrical Controls for Household and Similar Use-家用或其他類似用途之自動電器控制零件」系列：本次實習主要學習樣品是定時器及溫度感測控制裝置（非電子式），如溫度控制器（thermostat）、溫度開關。測試的主要核心在於耐久性試驗（Endurance Test），於測試耐久性試驗時因須要令溫度控制器作持續的動作，且其測試週期通常須要 1,000 次甚至最大到 100,000 次，故須要一套嚴謹的耐久性試驗裝置才能作出最正確的試驗結果。以下係針對耐久性試驗的試驗裝置及試驗方法做詳細探討。

（一）樣品分類：根據控制裝置的類型及為了測試上之方便，將樣品分為下列幾組：

A 組：具有雙金屬感測裝置且為開放式構造的溫度控制裝置。例如使用在電熨斗的溫控裝置。其為自動控制型。

B 組：具有雙金屬感測裝置且為封閉式構造的溫度控制裝置。此種控制器通常具有雙金屬碟片。其為自動控制型，且可以有手動復歸裝置。

C 組：具有感測棒裝置的溫度控制裝置。其為自動控制

型，且可以有手動復歸裝置。

D 組：具有可繞式感測棒裝置的溫度控制裝置。例如電冰箱的溫度控制裝置。其為自動控制型。

E 組：具有陶瓷或玻璃管狀內部有藉膨脹而驅動控制接點的金屬片的溫度控制裝置。例如電爐用的溫度控制裝置。其為自動控制型。

A 組、C 組和 D 組控制裝置可以具有可調整式溫度設定及手動式 ON/OFF 開關。

(二) 測試方法：針對 (一) 項之樣品分類，測試方法說明如下。

1. 測試方法 I：適用 A 組樣品。

i. 利用加熱空氣槍 (heat air gun) 所排出之熱空氣對待測樣品持續加熱。

ii. 對於控制裝置的感測器之加熱過程及速度藉由下列方法調節：

a. 利用加熱空氣槍來調節溫度 ( $0^{\circ}\text{C} \sim 600^{\circ}\text{C}$ )。

b. 調節加熱空氣槍空氣排出量。

c. 調整加熱空氣槍與待測控制裝置間的距離。

iii. 當控制裝置的接點動作 (開路) 時，則以壓縮空

氣冷卻。冷卻的速度及程序則以下列方式控制：

- a. 壓縮冷空氣吹向控制裝置的角度。
- b. 壓縮冷空氣的排出量。
- c. 調整壓縮冷空氣與待測控制裝置間的距離。
- d. 加熱空氣槍與待測控制裝置間的距離。

2. 測試方法II：適用 B 組及 C 組樣品。

- i. 調節石英燈管 (quartz lamps) 輸出功率的大小來控制加熱及冷卻過程。整個過程中熱能是被持續控制的 ( $0^{\circ}\text{C} \sim 700^{\circ}\text{C}$ )。
- ii. 控制及調節的整個過程，是藉由進階的可程式溫度控制器「YOKOGAWA-YS170」來達成。
- iii. YS170 溫度控制器，藉由連接到感應器表面的熱電偶，來持續監控感應器表面的溫度。
- iv. 對於具有較低動作溫度的控制器，須有額外的冷卻方法，且此種額外的冷卻方法大部分情況下均為連續操作：
  - a. 對於 B 組控制器以可調式壓縮冷空氣來冷卻。
  - b. 對於 C 組控制器以可調速式通風扇來冷卻。
- v. 對於 C 組控制器的溫度感應器須同時以兩組燈

管來加熱。感應器須置於兩組燈管的正中央位置。  
熱電偶安置於溫度感應器的下方，才較不易受到外界影響。

vi. 為了獲得較好的熱交換條件，溫度感應器應以耐熱黑漆（可耐至 800°C 高溫）來塗黑。

3. 測試方法III：適用 D 組樣品。

i. 藉由溫度感應器內部氣壓隨外界溫度的改變（熱漲冷縮）來動作。

ii. 測試時感應器的頂端應切開並接至氣壓控制裝置。藉由氣壓控制裝置控制氣壓大小，來使待測樣品持續 ON  $\leftrightarrow$  OFF 動作。

iii. 測試過程的速度係藉由調整空氣量來調節。

4. 測試方法IV：適用 E 組樣品。

i. 此組樣品通常使用於家用電爐的溫度控制器，測試用電爐可請廠商提供（溫度由 0°C ~ 800°C），整個測試過程的熱能即是由電爐做持續性的控制及調節。

ii. 控制及調節的整個過程，是藉由進階的可程式溫度控制器「YOKOGAWA-YS170」來達成。

iii. YS170 溫度控制器，藉由連接到感應器表面的熱電偶，來持續監控感應器表面的溫度。熱電偶裝設於靠電爐盤側溫度控制器的中央位置。

iv. 於控制器動作後的冷卻階段，是藉由裝設於電爐內部之可調整風量的壓縮冷空氣來冷卻。

(三) 測試注意事項：

1. 測試程序主要是由待測控制裝置的接點來主宰。
2. 在測試過程中須持續記錄所量得之值。
3. 在測試過程中若有任何異常狀況，如保險絲燒毀、超出時間設定、到達額定動作週期...等，即予以停止測試。
4. 在開始測試耐久性試驗之前，須以較慢的動作速度來使待測溫控裝置動作，以得知並記錄較精確的動作溫度範圍，如此才能定義出以較快速度執行耐久性試驗時，可接受的動作程序。且能據以設定溫度記錄器的警告（alarm）功能。



(四) 測試所需設備：

項次	測試儀器及設備	說明
1	Three Phase Auto-Transformer	可提供不同的測試電壓
2	Temperature Recorder	於測試溫升試驗時可量測待測部溫度
3	Air Pressure Supply for the test unit	可提供壓縮空氣供加熱或冷卻之用
4	Adjustable pressure switch	當空壓漏失時，可切斷所有電源
5	Multimeter	數位電表
6	T/H Chamber	恆溫恆濕箱，測試防潮濕特性時用之
7	Power Meter	於測試溫升、耐久性試驗時可量測電壓、電流、功率因數
8	Storage Osc.	儲存式示波器
9	Oven	烤箱，測試溫升及耐久試驗時用之
10	Endurance test apparatus	耐久試驗測試裝置
11	Resistive load	電阻性負載
12	Inductive load	電感性負載
13	Converter	變頻器

(五) 測試樣品選擇分類依據：

1. 基本設計之區別。
2. 固定安裝方式之區別。
3. 使用絕緣材質型式的區別。
4. 使用端子的型式。
5. 級數不同的區別。
6. 接點設計的區別，常開（NO）或常閉（NC）。
7. 接點材質的區別。
8. 具有或不具有手動復歸裝置。
9. 不同的電氣額定。
10. 動作方式及特性的不同。

### 三、IEC691「Thermal-links 熱熔絲」

在家用電氣產品內部為了達成溫度上之保護，通常會裝設溫度斷路器-熱熔絲。此種零組件式家用電氣保護的最後防線，若電器之內部蓄積太多熱能以至溫度急遽升高，則須要靠此種零件將電源切斷，以防止燃燒狀況的發生。此種零組件動作過之後無法再復歸，通常需要拆開電器產品外殼將故障排除，並將溫度斷路器換新之後才有可能再使用。

#### (一)、IEC691 標準內容大綱：

1. 測試環境要求：若無特殊規定，測試環境要求如下。

溫度：15°C ~ 35°C。

相對溼度：45% ~ 75°C。

大氣壓力：8.6× 10<sup>4</sup>Pa~1.06× 10<sup>5</sup>Pa。

2. 測試樣品要求：測試樣品數量為 60 組。第 10 節及第 11 節之測試不可有失敗的情況發生。測試時若其他章節有一組失敗發生，則須以兩倍的樣品數量重複測試此章節且不能再有失敗發生。

3. 樣品分類：

i. 依適用環境條件分類：分為一般環境、具有較高相對溼度的一般環境、熱帶氣候等三種。

- ii 依使用電路條件分類：分為電感性電路、電阻性電路兩種。
  - iii 依耐電弧軌跡能力來分類：分為比較性電弧指數（Comparative tracking index）120~174 者；比較性電弧指數 175~249 者；比較性電弧指數超過 250 者三種。
4. 標示檢查：若產品大小允許，須標示額定動作溫度  $T_f$ ，產品型號及製造廠名或商標。
  5. 產品之相關資訊及技術資料，例如：產品分類、特性溫度、特性電流、額定電壓、安裝說明... 等，應由廠商提供。
  6. 機械強度試驗：熱熔絲須有足夠的機械強度能承受正常使用狀況及故障狀況下的應力。電氣連接部其接點壓力不可施於絕緣材質上。端子連接部須能耐受機械應力。端子依表二規定施加拉力及推力試驗。
  7. 電氣性能要求：熱熔絲應能符合測試電壓、電流、絕緣組抗、空間距離及沿面距離的要求。若其為防潮產品，則經過耐濕試驗之後亦須符合上述規範。

8. 耐濕試驗依 IEC691 第 10.2 節規定測試。耐電壓測試依第 10.3 節規定測試。絕緣組抗測試依第 10.4 節規定測試。耐電弧軌跡依第 10.5 節規定測試。阻斷電流 (Interrupting current) 依第 10.6 節規定測試。暫態過載電流 (Transient overload current) 依第 10.7 節規定測試。
9. 溫度測試：熱熔絲的溫度特性須與廠商所宣告的額定值或容許值相吻合。測試方法是透過保存溫度 (holding temperature) 測試、額定動作溫度 (rated functioning temperature,  $T_f$ ) 測試、最大溫度限制 (maximum temperature limit,  $T_m$ ) 測試、老化 (ageing) 測試等四步驟進行。其中老化測試較費時間，通常需時一週到六週。
10. 焊接測試：對於具有焊接端子的熱熔絲須依 IEC 68-2-20 方法執行焊接測試。
11. 防銹測試：具有鐵性材質的部分，若因其生銹會導致安全上之損害時，則該部分應做好防銹處理。測試方法係準備三組樣品放置於 IEC691 第 10.2 節所描述的耐濕性試驗環境中共計 14 天，並無生銹的現象。

(二) 測試儀器及設備：

項次	測試儀器及設備	說明
1	Power Meter	於測試電氣性能試驗時可量測電壓、電流、功率因數
2	Temperature Recorder	於測試溫度試驗時可量測待測部溫度
3	Proof tracking test facility	耐電弧軌跡試驗裝置
4	Multimeter	數位電表
5	Insulation Tester	絕緣電阻計，量測開關之絕緣電阻
6	T/H Chamber	恆溫恆濕箱，測試防潮濕特性時用之
7	Hi Pot Tester	耐電壓測試機，量測開關之耐電壓特性
8	Adjustable torque screwdrivers	可調式扭力起子，量測開關之螺絲應力
9	Oven	烤箱，測試溫度試驗時用之
10	Converter	變頻器
11	Endurance test apparatus	耐久試驗測試裝置
16	Heat Cycling testing device	熱循環測試裝置

#### 四、參訪荷蘭飛利浦公司

飛利浦公司是荷蘭最大的家電產品製造廠，其生產廠遍及世界各地，在荷蘭 Drachten 當地的飛利浦工廠主要產品為電動刮鬍刀。本次赴荷蘭實習電氣用零組件安規檢驗，最後三天順道赴該工廠參訪，除了了解其產品製造流程、工廠管理外，最重要的係更進一步了解該廠對於電器安規（包含電磁相容性測試）的測試情形，以作為回國後繼續執行電器安規檢驗的參考。

首先負責接待的 MR. WAGTOR 介紹該公司的製造情況及檢驗品管流程。該員為國際電工協會的技術委員之一，故對產品的適用標準內容（IEC335 series）及各國的區域性差異標準的區別著墨頗多。該公司之產品絕大部份均經過公認的認證機構如：KEMA、SEMKO、UL... 等認證過。且該公司亦有本身的安規檢測部門，以時時對其製造產品的安全性品質作監控，並研究產品申請安規檢驗的因應對策。

參觀實驗室及工廠。首先先到其自行設置的 EMC 測試實驗室參觀。因家電產品 EMC 檢驗不須具

備微波暗室，只須具有隔離室，故該試驗室的規模僅止於測試家電產品電磁相容性之能力（因其只有隔離室）。

接下來參觀其刮鬍刀工廠。在數千坪的場地中共有約一千八百位員工在此工作。絕大部分的製程皆已完成自動化，且很多機械設備皆由其自身自行開發完成。從小小的一片鋼片或塑膠材質經過數十道製作程序，最後見到成品出現，深深覺得他們在產品製作過程中，一定經過無數次的改良及研發，其為了達到高效率、高品質所費的心血及努力，實在值得我們來學習。



## 肆、心得與建議

為了因應我國加入世界關貿組織後有關產品之檢驗問題，採用國際通用的檢驗標準乃必要的措施。尤其將來若須與他國簽訂產品相互認證（MRA）時，試驗標準上的一致化乃必要的條件。

然在採行國際標準的路程，我們已經慢其他先進歐美國家許多，故在建立相關產品的安規檢驗制度時，應多方參考先進國家的發展經驗及制度...等。直接至該地區進行技術觀摩實習，乃是最快最有效的方法。

本次訓練計畫案，所獲得的心得及建議歸納如下：

### 一、訓練心得：

- （一）國外試驗室，均設有研發製造單位，故於測試當中所須用到的測試儀器及設備，大部分本身均有能力自行製作，排除了「雖有標準，但無設備可測試」的可能性。且進一步可將其自行研發的測試設備量產賣與其他國家或試驗室。
- （二）於執行測試時須與委託試驗者（廠商）保持密切聯繫，並請其提供受測產品的詳細資料，以利測試之順利進行。於標準可容許之範圍儘可

能幫廠商解決產品之安規符合性問題。

(三) 於安規的檢驗過程中可教育廠商安規方面的知識與經驗，使其日後在製作產品時能自然而然導入安規的基本精神及觀念，製作出更安全優良的產品，以保障消費者之安全。

(四) 對於標準之研讀與了解，不可只侷限於其中一小部份，應將觸角伸廣。因各種 IEC 標準之間彼此都有很廣泛的關聯，若抱持不求甚解的態度去看待標準規範，常常會失之偏頗，無法作出客觀的判斷。

(五) 於執行國際標準安規檢驗時所常遭遇之困難點：

1. 語言方面：因 IEC 標準為英文版。因此英語系國家對於標準內容之了解會較我們精確，且看標準的速度亦較我們迅速。中譯版的 IEC 標準或多或少對於標準的內容真義或有曲解之處。

2. IEC 會員問題方面：因目前我國還不是 IEC 的會員國，故對於標準若有任何疑義之處

往往無人可供詢問，且於標準制定過程無法將我國的區域性差異列入標準之中。故我們在執行 IEC 安規檢驗時，對於標準的某些內容往往無法適用於本國的產品實際狀況。

3. 測試治具之製作方面：先進安規檢驗國家往往有能力自行製作各式各樣適用於檢驗標準的治具，以因應各種不同形狀的受測產品，以及檢驗項目。我們則須向外購或請廠商製作測試治具。

4. 標準更新時，我們通常都是後知後覺，且無專責機構制定測試報告格式（Test Report Form，TRF）。他們有 SEV 機構制定統一之 TRF，且能及時獲得最新版的標準或草案內容。

（六）此次代訓機構 KEMA 對於安規之檢驗累積有數十年之經驗，其認證能力及所認證過的產品在世界市場上均有不錯之評價。目前該機構在台灣僅設有辦公室，協助台灣出口廠商申請其

認證標誌的聯絡事宜。有關零組件的檢驗，因牽涉到設備費用龐大及避免重複投資的問題，目前均集中於荷蘭進行檢驗。

## 二、建議事項：

若要推動電器產品用零組件之安規檢驗，首先一定要先制定相關符合 IEC 標準內容的國家標準，接下來才是設備採購及人員訓練... 等問題。經過本次為期約四週的技術訓練，試擬具建議事項如下：

- (一)、建請標準檢驗局儘速制定符合 IEC 規範之電器用零組件國家標準，以使該產品之檢驗工作能有所依據，進而持續推展以能符合世界潮流。
- (二)、應建置符合標準之測試設備。設備之費用雖龐大，但為了求得最精準客觀的測試結果，此種投資實屬必要。切勿為了節省些許經費，影響測試結果的客觀性。
- (三)、應多舉行技術訓練或研討會，使得執行檢驗之技術人員或製造廠商對於安規標準之內容均有深入之了解，如此才能順利有效推展安規之檢驗工作，進而輔導廠商提昇其產品品質，使其具有國際競爭力。

## 伍、附件

### 一、課程表：

日期	上午 (0800~1230)	上午 (0800~1230)	備註
十一月六日	第 8 節	第 8~9 節	IEC61058-1
十一月七日	第 10~11 節	第 11 節	IEC61058-1
十一月八日	第 11~12 節	第 13~15 節	IEC61058-1
十一月九日	第 16~17 節	第 18~22 節	IEC61058-1 ， -2-1
十一月十日	第 5~7 節	第 8~9 節	IEC60730-1 ， -2-7
十一月十三日	第 10~13 節	第 14~17 節	IEC60730-1 ， -2-7
十一月十四日	第 17~20 節	第 21~24 節	IEC60730-1 ， -2-7
十一月十五日	第 25 ~ 28 節 730-2-7 (annex)	第 5~6 節 (730-2-9)	IEC60730-1
十一月十六日	第 7~8 節	第 8~9 節	IEC60730-1 ， -2-9
十一月十七日	第 10~13 節	第 13~16 節	IEC60730-1 ， -2-9
十一月二十日	第 17 節	第 17 節	IEC60730-1 ， -2-9
十一月二十一日	第 17~20 節	第 20~21 節	IEC60730-1 ， -2-9

十一月二十二日	第 21~28 節	Annex A~H	IEC60730-1 , -2-9
十一月二十三日	第 1~8 節	第 9~13 節	IEC691
十一月二十四日	問題總結及參觀 試驗設備	問題總結及參 觀試驗設備	
十一月二十七日	參觀 EMC 試驗 室	參觀 EMC 試 驗室	參訪荷蘭飛 利浦公司
十一月二十八日	參觀刮鬍刀工廠	參觀刮鬍刀工 廠	參訪荷蘭飛 利浦公司

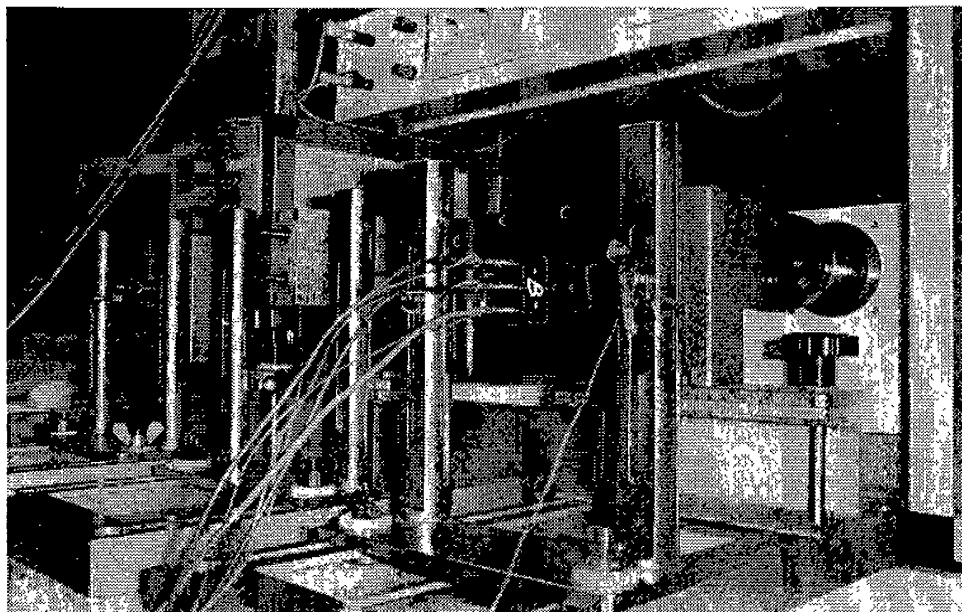
表格備註：

1. IEC61058-1 「Switches for Appliances-器具用開關」一般通則。
2. IEC61058-2-1 「Switches for Appliances-器具用開關」拉線開關（cord switches）特別要求。
3. IEC60730-1 「Automatic Electrical Controls for Household and Similar Use-家用或其他類似用途之自動電器控制零件」一般通則。
4. IEC60730-2-7 「Automatic Electrical Controls for Household and Similar Use-家用或其他類似用途之自動電器控制零件」計時器及計時開關特別要求。
5. IEC60730-2-9 「Automatic Electrical Controls for Household and Similar Use-家用或其他類似用途之自動電器控制零

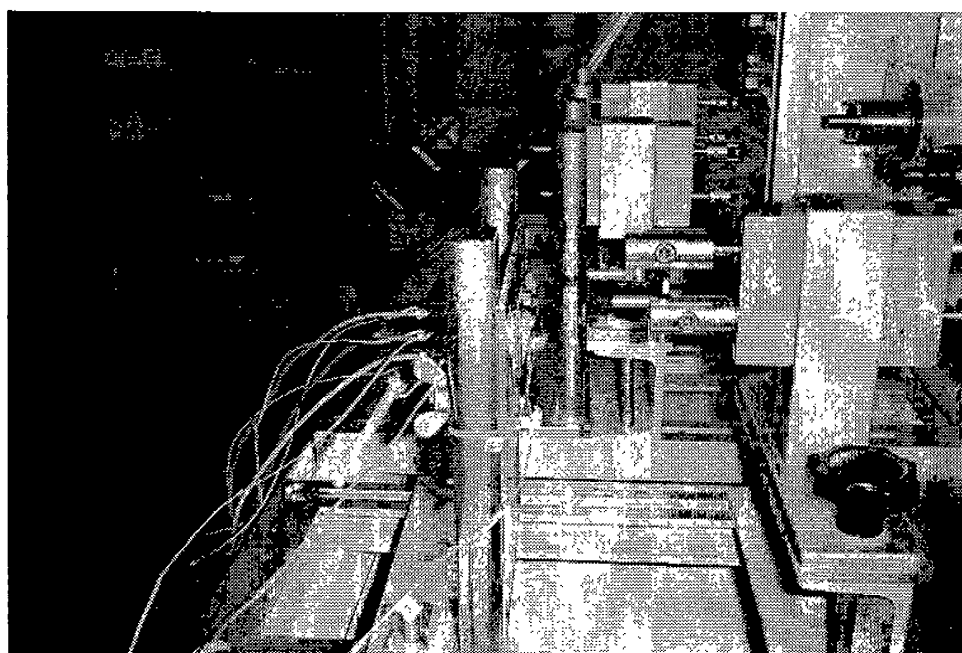
件」溫度感測控制裝置特別要求。

6. IEC691 「Thermal-links—Requirements and application guide-熱熔絲試驗要求及應用指引」。

二、實習及檢驗設備照片：

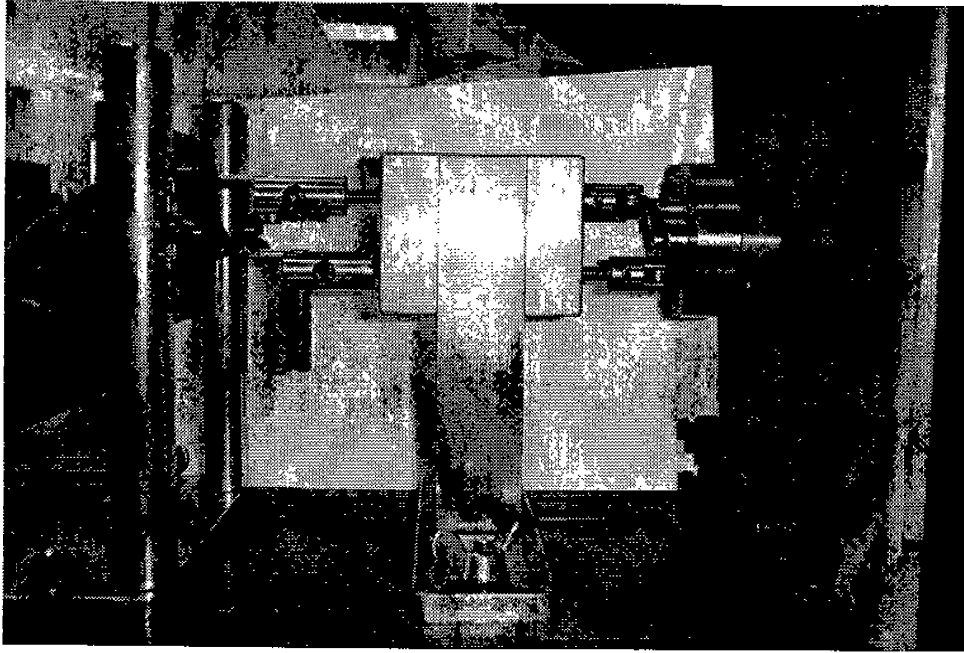


IEC61058 產品測試溫升試驗設備（一）

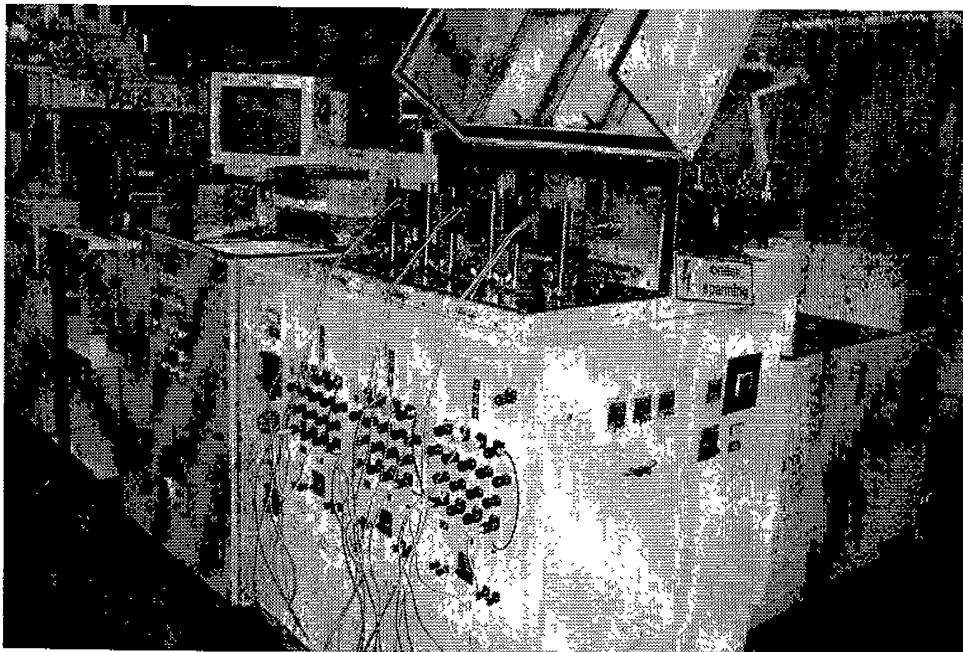


IEC61058 產品測試溫升試驗設備（二）

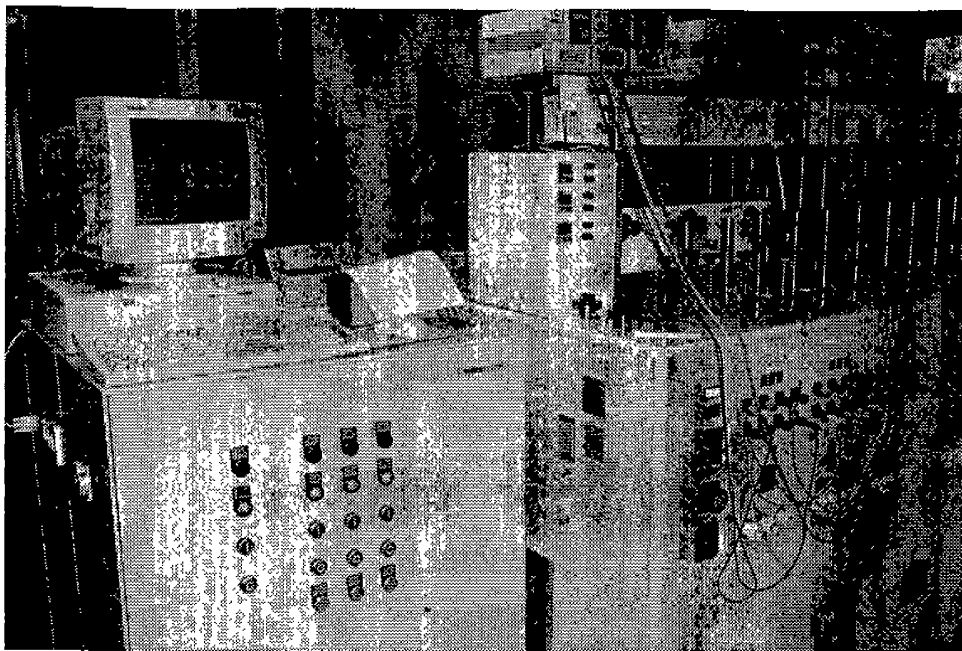




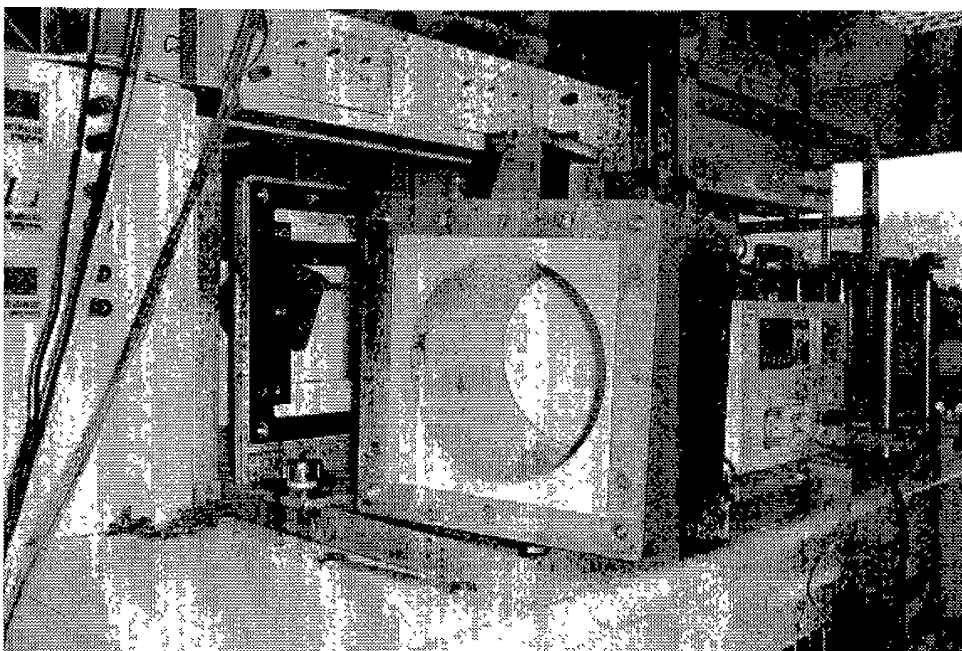
IEC61058 產品測試開關耐久性試驗設備 (一)



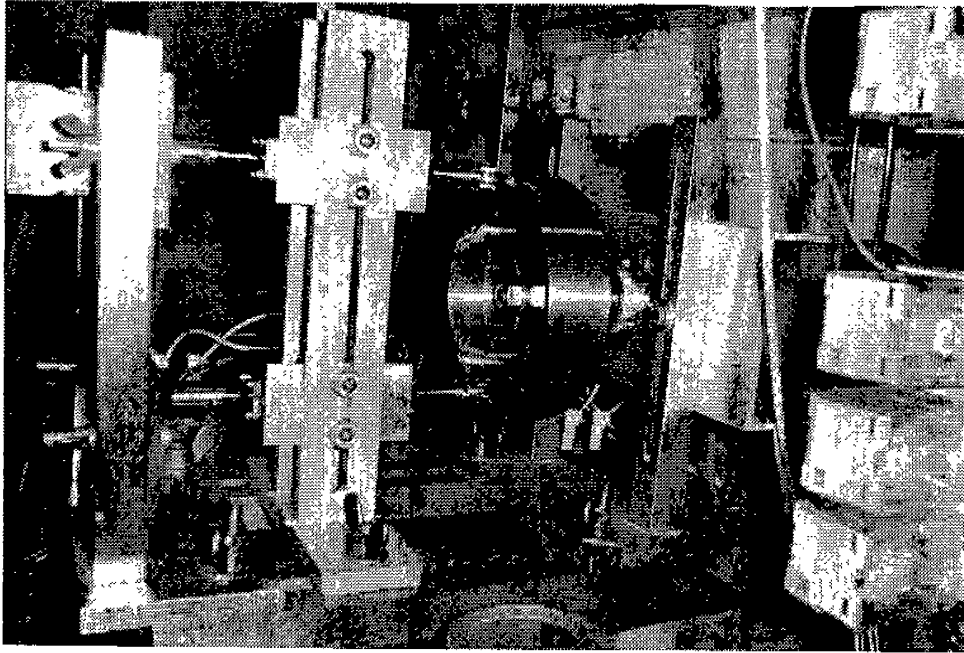
IEC61058 產品測試開關耐久性試驗設備 (二)



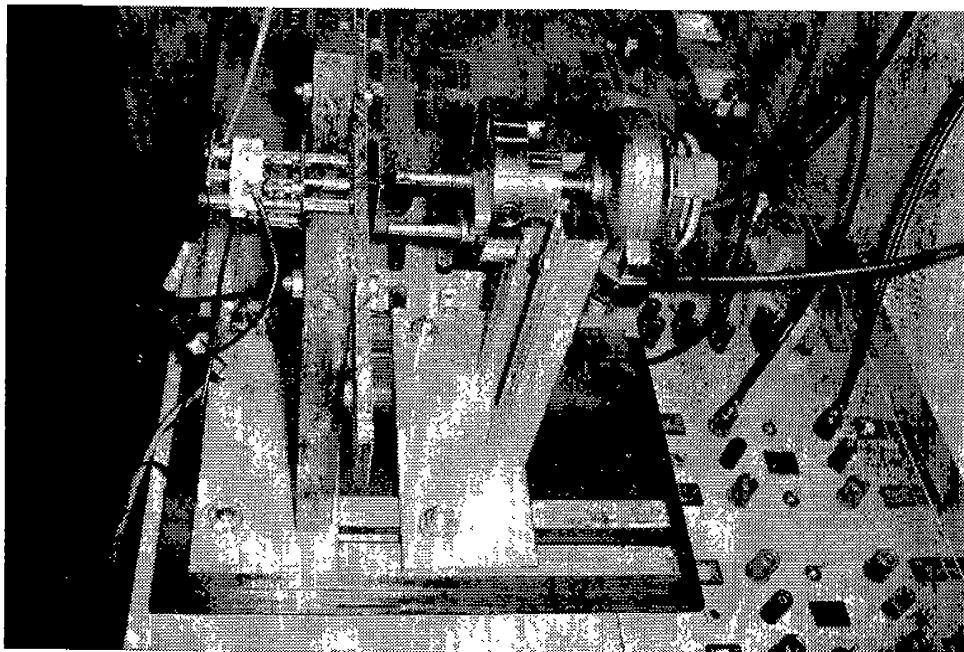
IEC61058 產品測試開關耐久性試驗設備（三）



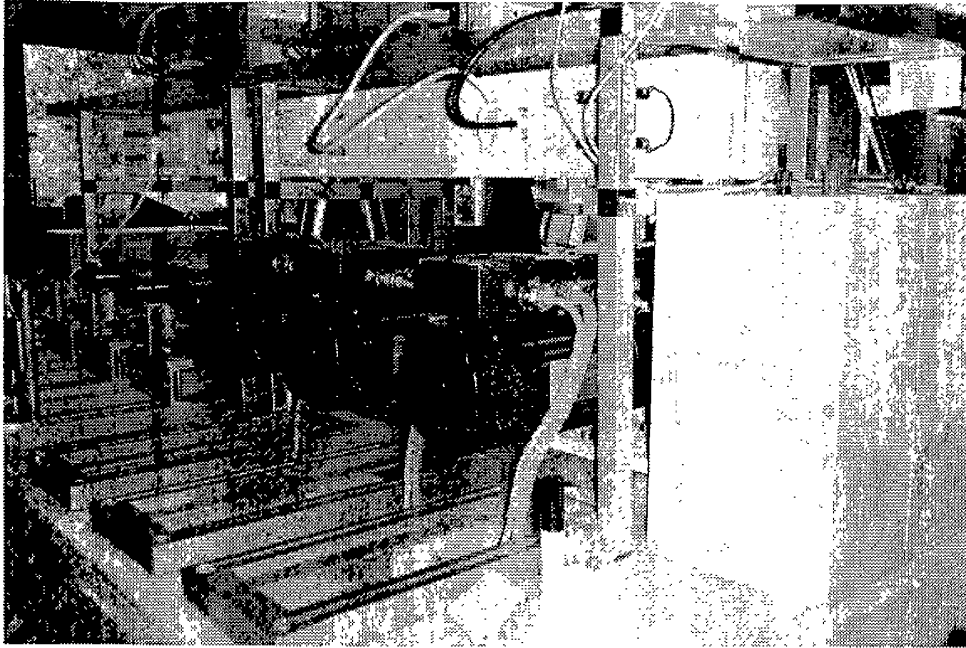
IEC61058 產品測試開關耐久性試驗設備（小烤箱）



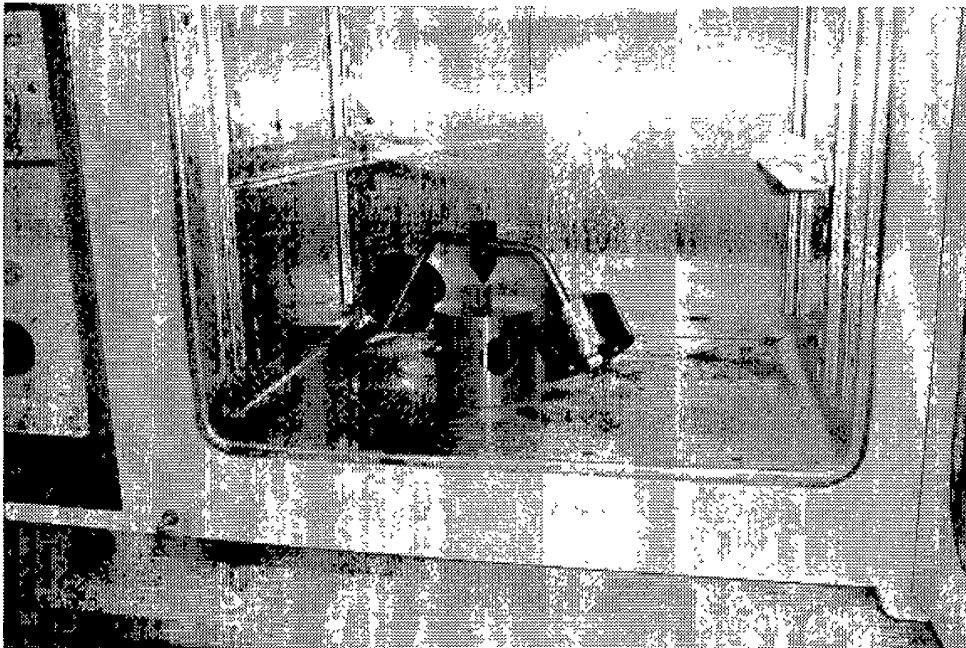
IEC61058 產品測試開關耐久性試驗設備 (push button)



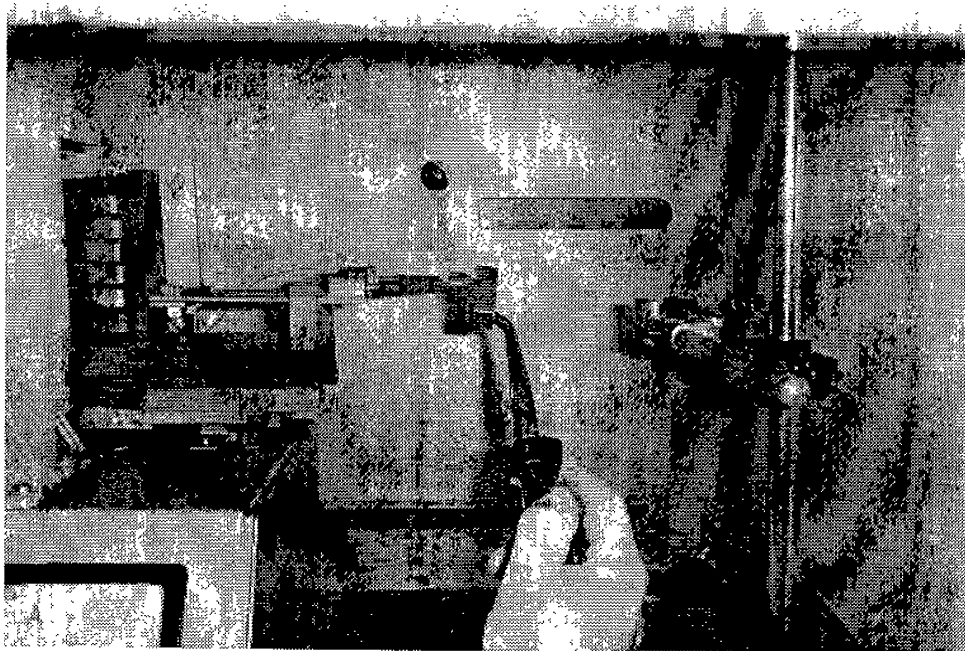
IEC61058 產品測試開關耐久性試驗設備 (旋轉開關)



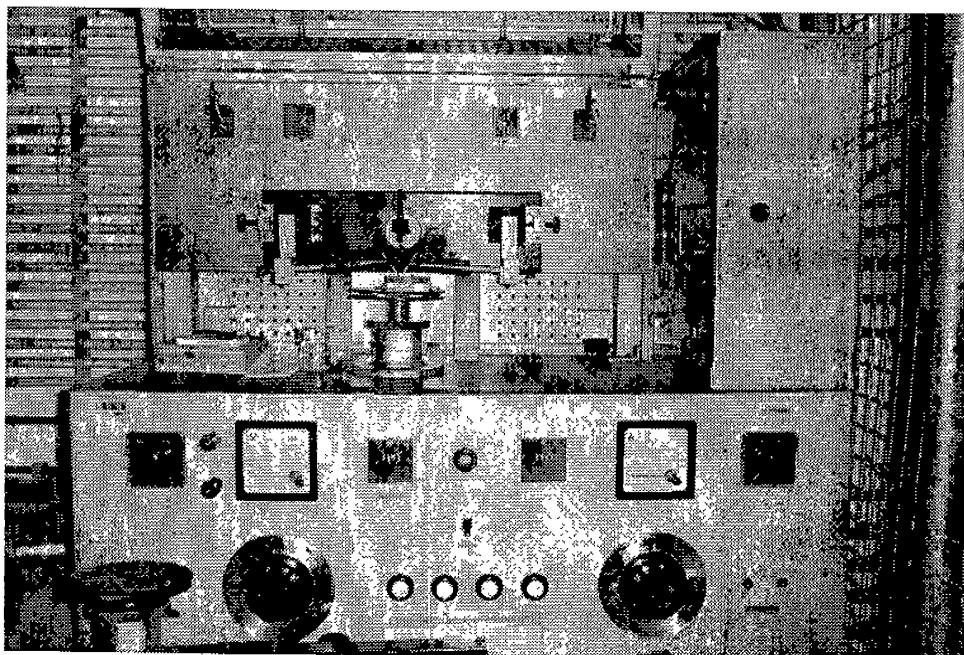
IEC61058 產品測試開關耐久性試驗設備（驅動馬達）



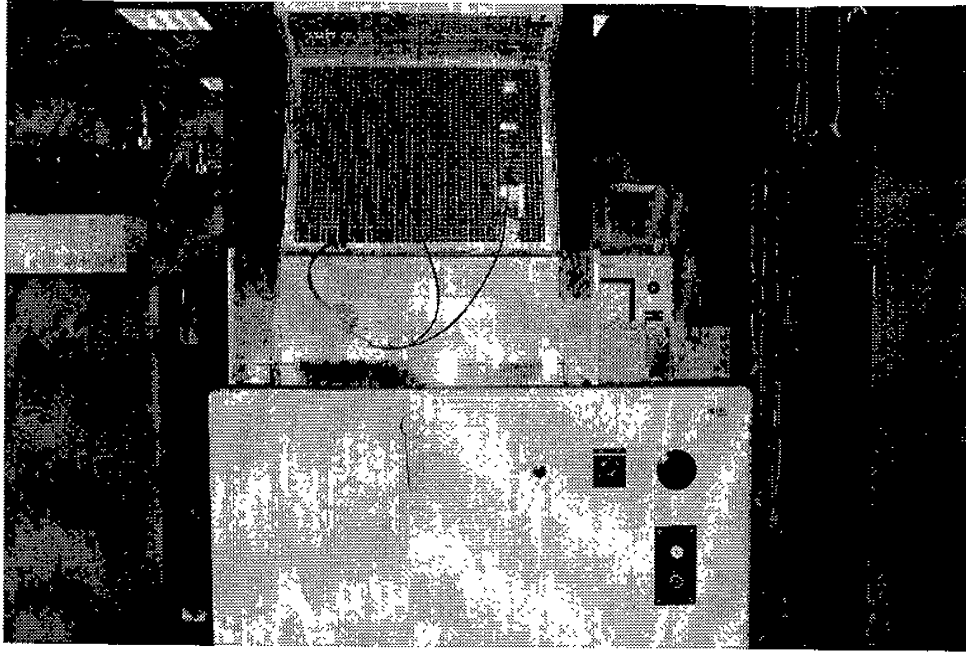
產品測試球壓試驗（ball-pressure test）設備



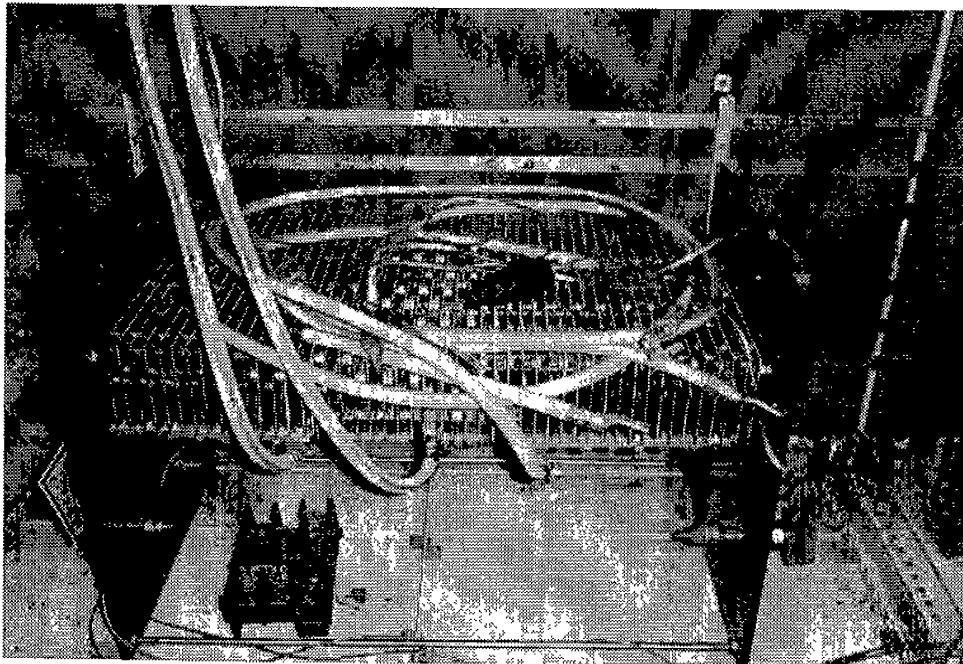
產品測試熾熱線試驗 (glow-wire test) 設備



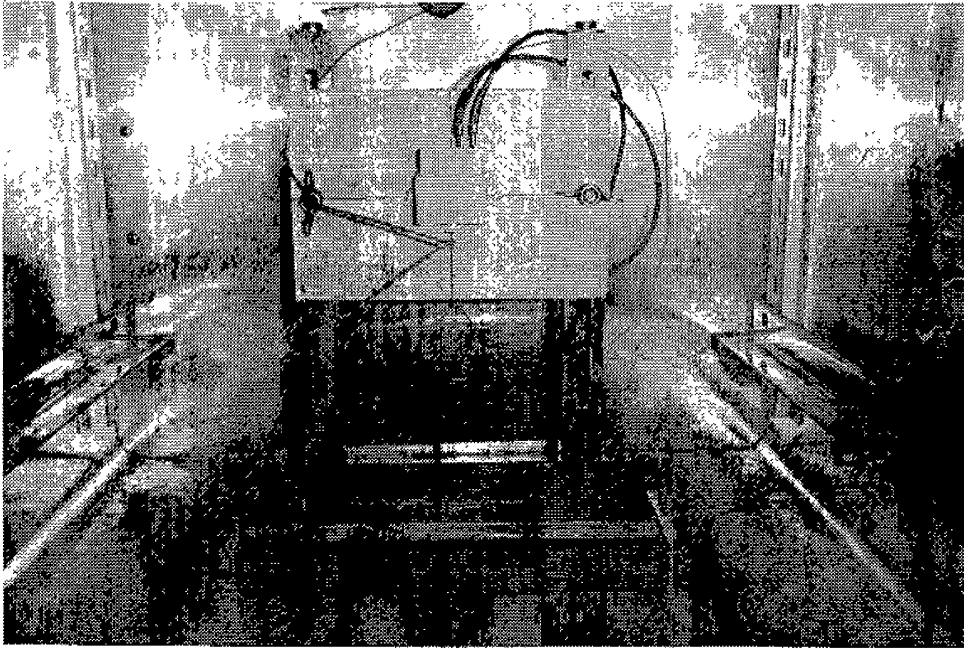
產品測試耐電弧軌跡試驗 (proof tracking test) 設備



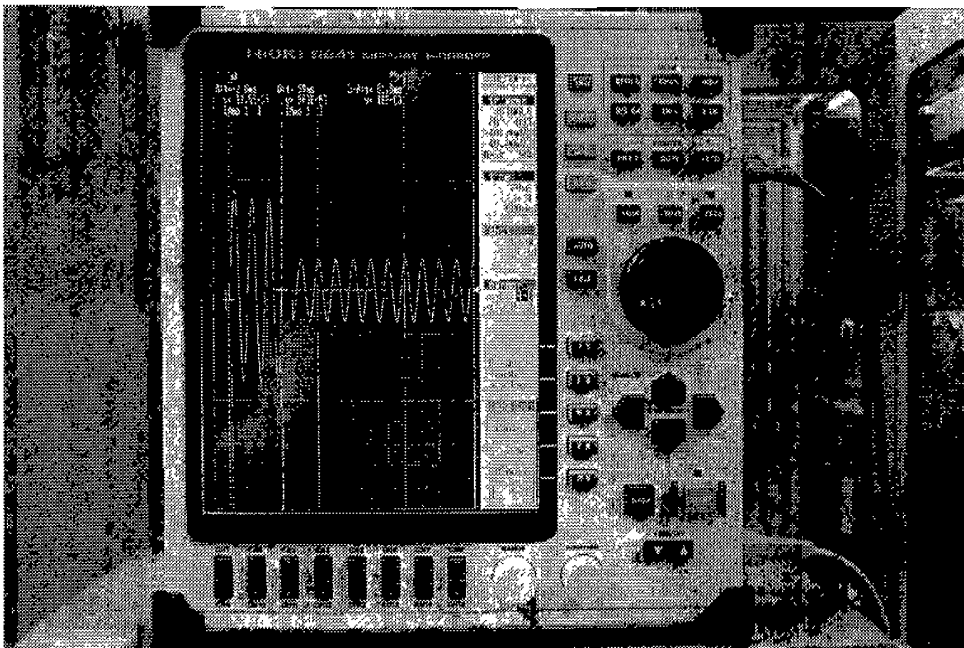
產品測試耐電壓試驗設備



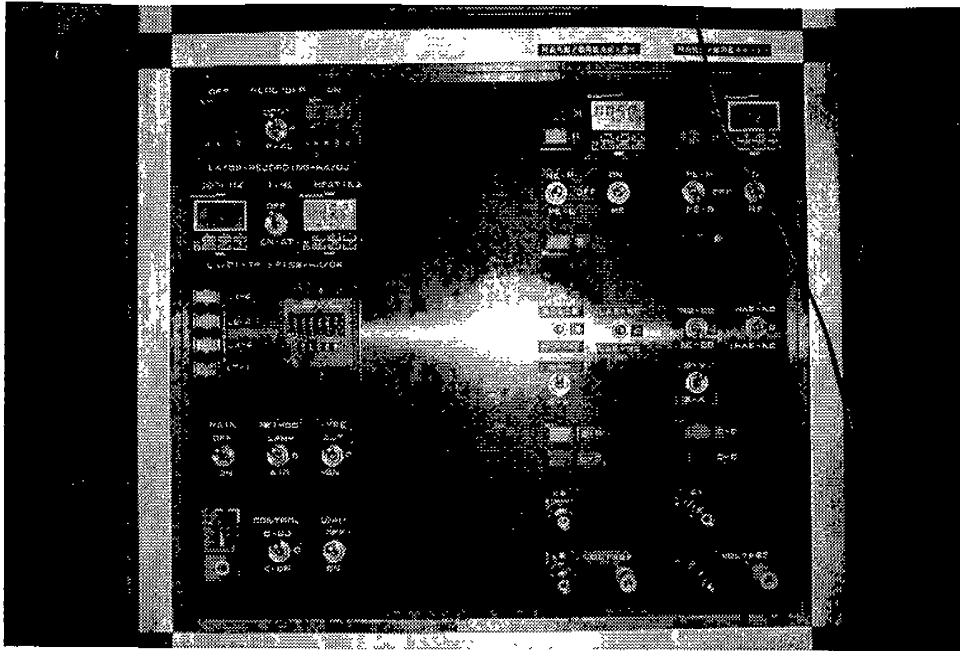
交流電變直流電之整流器



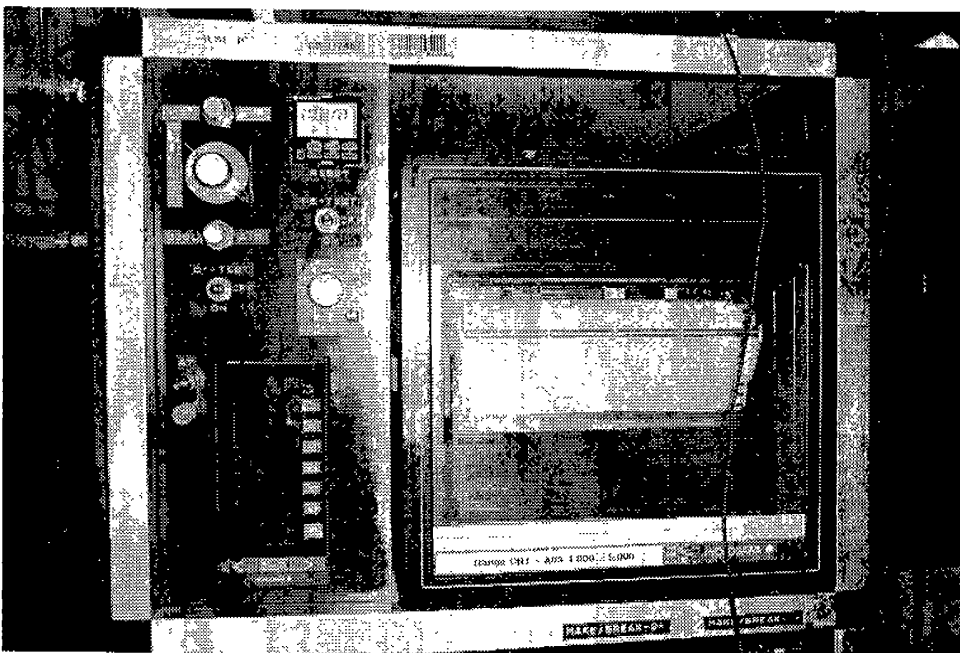
IEC60730 產品測試溫升試驗設備



IEC60730 產品測試耐久性試驗設備（儲存式示波器）

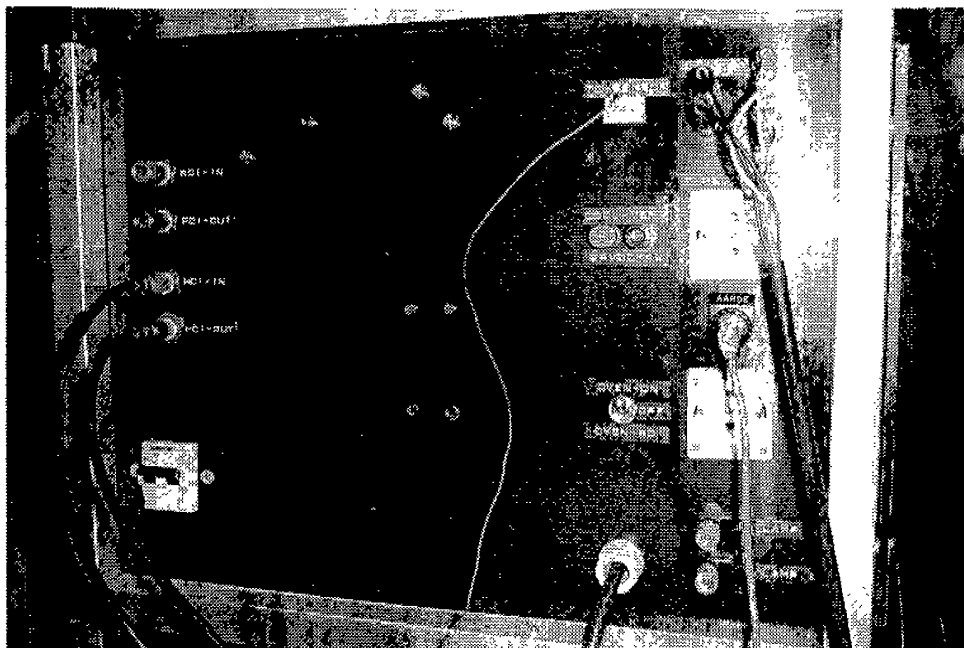


IEC60730 產品測試耐久性試驗設備 (二)

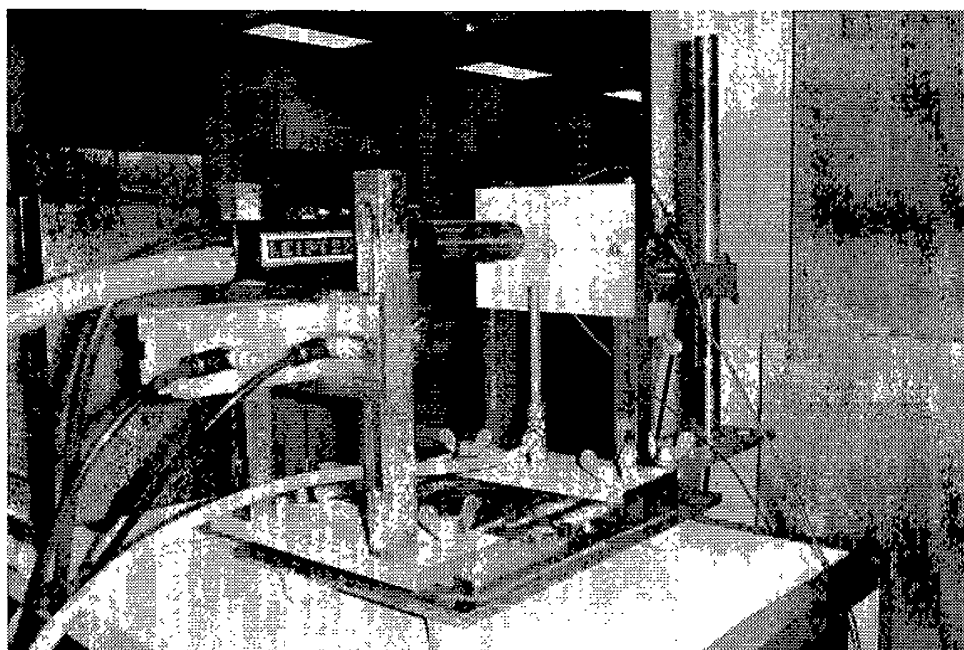


IEC60730 產品測試耐久性試驗設備 (三)

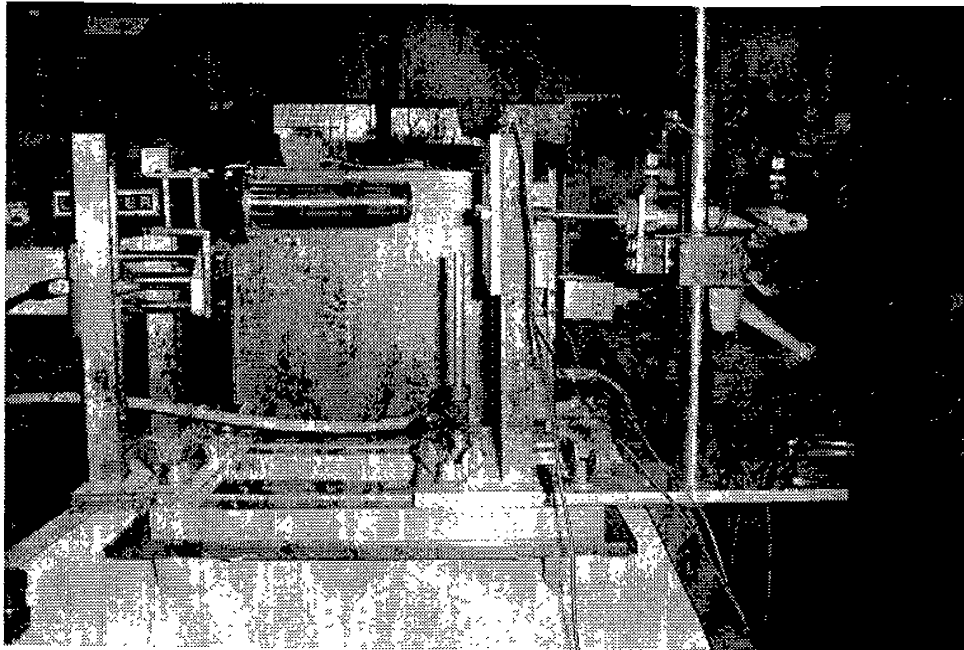




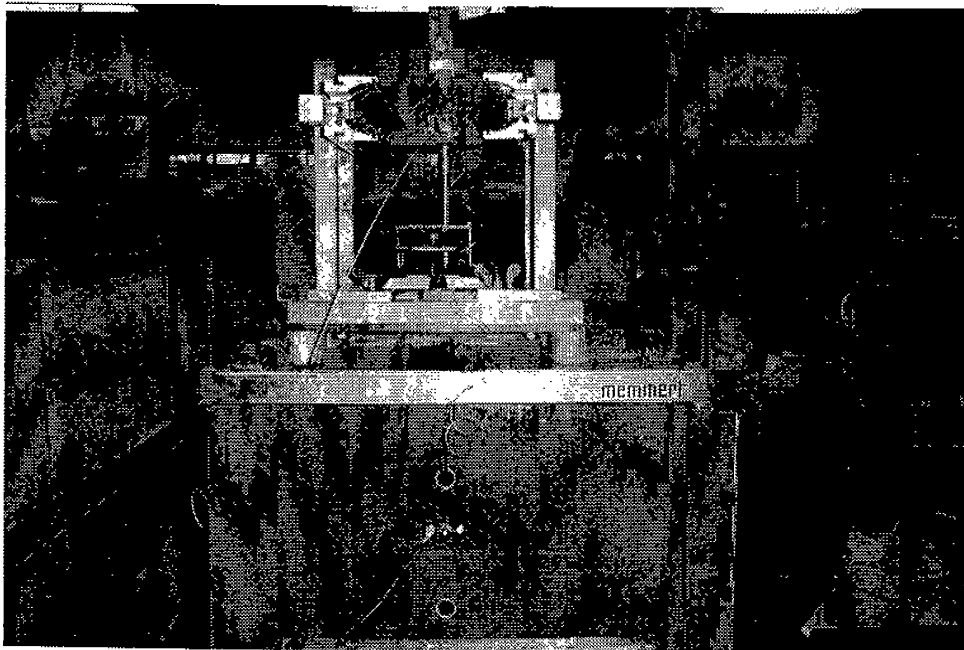
IEC60730 產品測試耐久性試驗設備 (四)



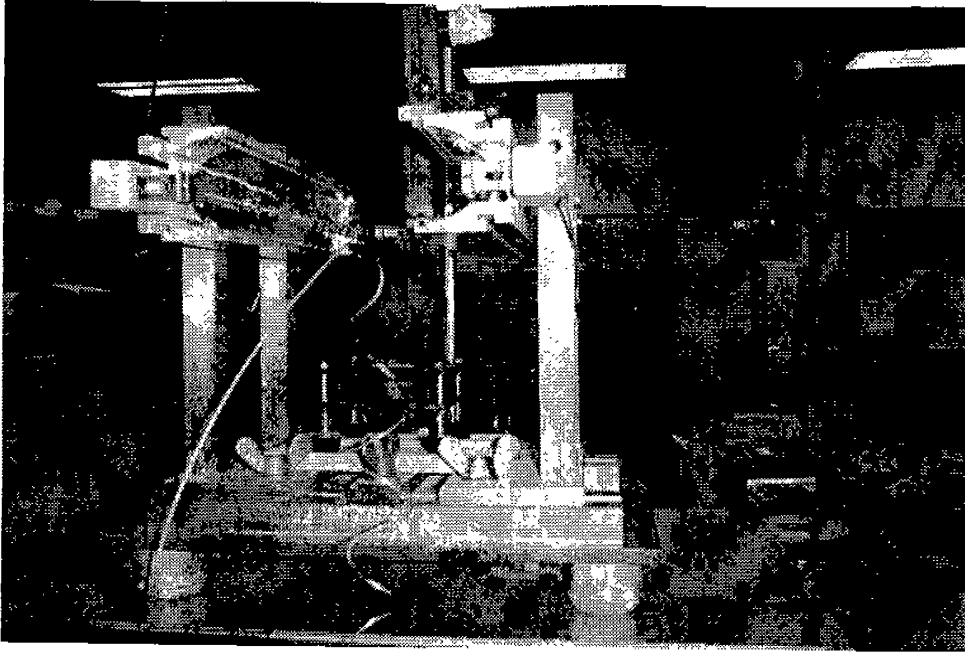
IEC60730 產品測試耐久性試驗方法 I (一)



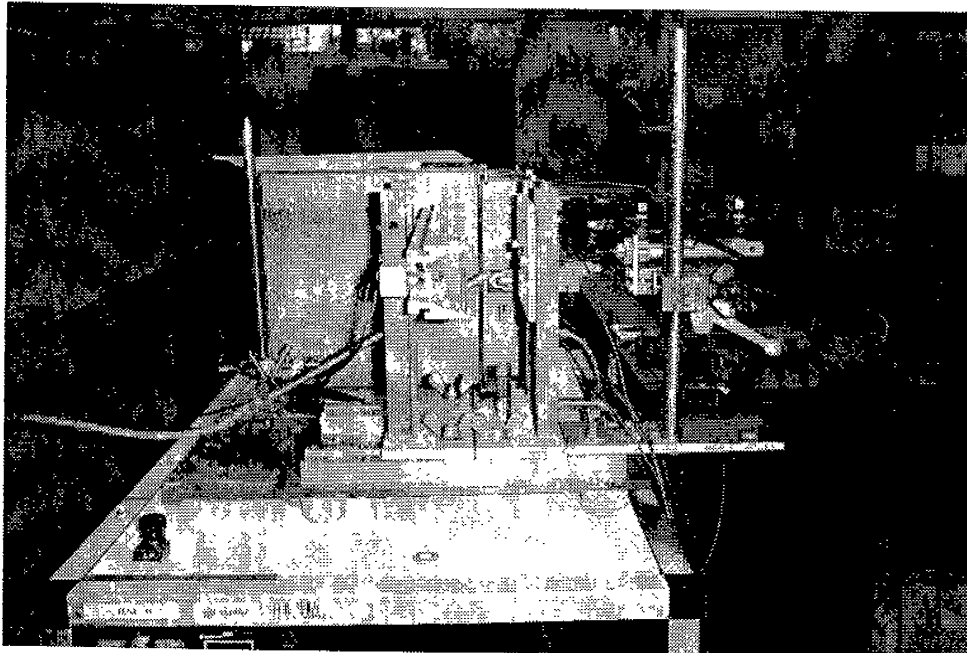
IEC60730 產品測試耐久性試驗方法 I (二)



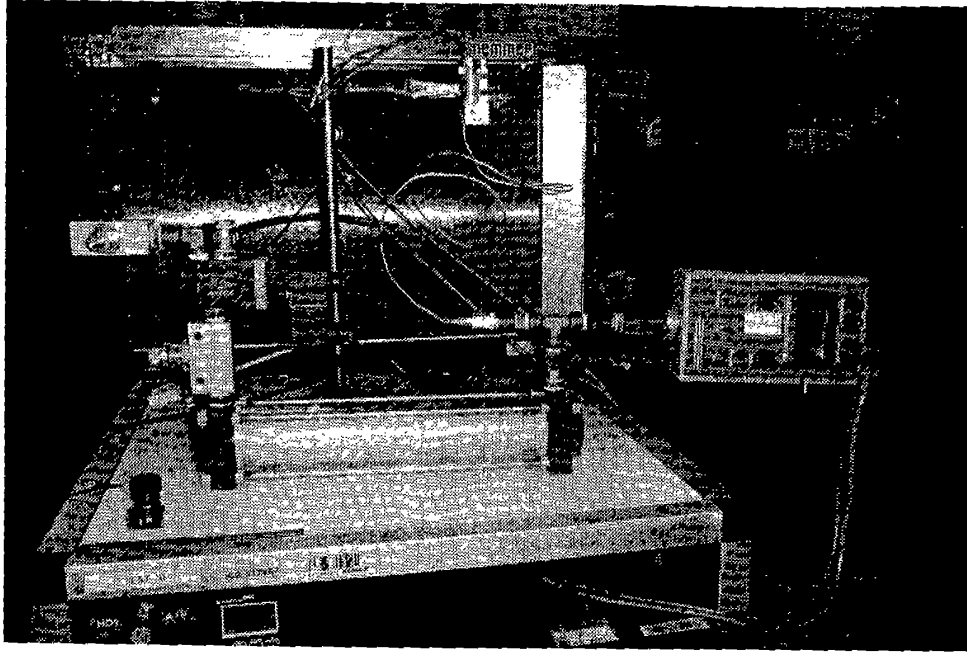
IEC60730 產品測試耐久性試驗方法 II (一)



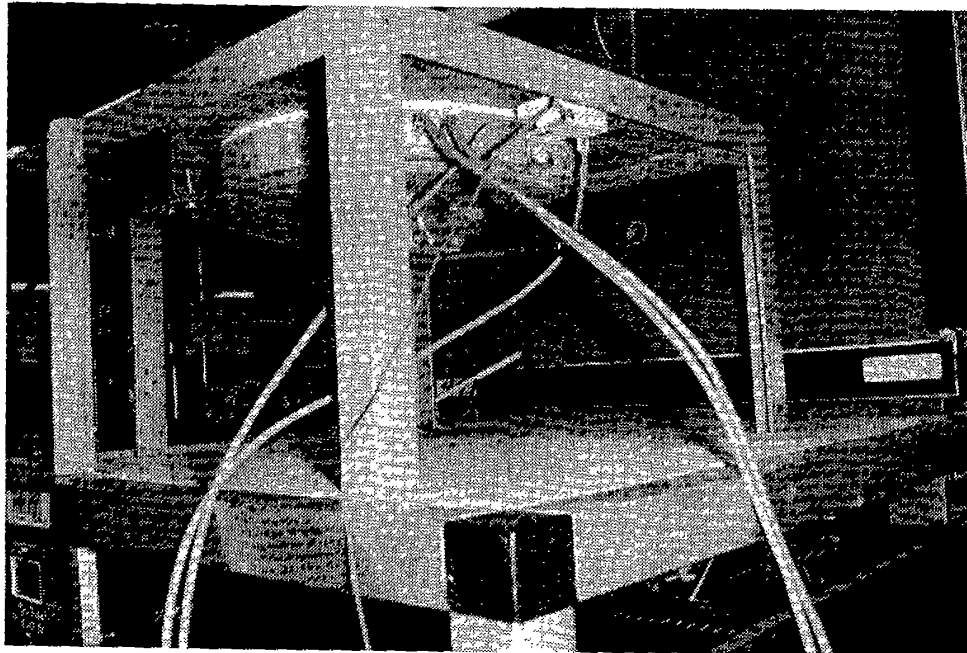
IEC60730 產品測試耐久性試驗方法 II (二)



IEC60730 產品測試耐久性試驗方法 II (三)



IEC60730 產品測試耐久性試驗方法 III



IEC60730 產品測試耐久性試驗方法 IV