

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：研究)

研究電氣產品用零組件之安全性認證、檢驗法及判定報告

服務機關：經濟部標準檢驗局

出國人：職 稱：技士

姓 名：楊紹經

出國地點：荷蘭

出國期間：中華民國八十九年十一月三日至十一月三十日

報告日期：中華民國九十年二月六日

G3/
008907648

摘 要

本案係赴荷蘭研究家用器具零組件之安規檢測技術。為期四週研究及參訪，對於家用器具零組件之檢驗方法及國際間對此相關項目之檢測技術方向等等，均有深入的了解。

研究地點位於荷蘭國際級安規驗證機構“KEMA”內進行。研究內容均採用國際電工協會（International Electrotechnical Commission）所制定的標準（IEC Standard），分為四大部分：（一）、IEC61058「Switches for Appliances-器具用開關」系列。（二）、IEC 60 730「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）、IEC 60 691「Thermal-links---溫度熔線」。（四）、IEC 60 898「Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations---家庭及類似裝置用過電流保護斷路器」。

本研究報告主要針對 IEC 國際標準之制定精神及重點予以描述，並對荷蘭安規驗證機構檢測家電產品零組件時之檢驗設備、治具、技術及研究等方面加以討論，以便作為我國引用 IEC 國際標準建立家用電器零組件重要檢測技術之參考。

目 錄

摘要.....	1
圖目錄.....	4
壹、研究目的.....	6
貳、研究內容.....	8
一、IEC 61058「Switches for Appliances---器具用開關」系列.....	8
二、IEC 60730「Automatic Electrical Controls for Household and Similar Use---家用或其他類似用途之自動電氣控制用零件」系列.....	20
三、IEC 60691「Thermal-links---溫度熔線」.....	30
四、IEC 60898「Circuit-breakers for overcurrent protection. for household and similar installations---家庭及類似裝置用過電流保護斷路器」.....	34
五、參訪荷蘭飛利浦公司.....	41
參、心得與建議.....	43
一、研究心得.....	43
二、建議事項.....	46
肆、研究行程及課程表.....	48

伍、附錄.....	50
參考文獻.....	50

圖目錄

圖一 耐久試驗電感性負載曲線圖	13
圖二 器具用開關溫升試驗曲線圖	14
圖三 旋轉氣動控制閥	14
圖四 耐久試驗伺服馬達	15
圖五 旋轉氣動控制閥治具	15
圖六 器具用開關溫升試驗設備（一）	16
圖七 器具用開關低溫耐久試驗治具	16
圖八 器具用開關耐久試驗治具	17
圖九 器具用開關耐久試驗烤箱	17
圖十 器具用開關耐久試驗設備（含溫度控制）	18
圖十一 器具用開關球壓試驗	18
圖十二 器具用開關熾熱線試驗	19
圖十三 器具用開關耐電弧軌跡試驗	19
圖十四 計時器溫升曲線圖	25
圖十五 計時器溫升試驗	26
圖十六 可程式控制器（YS-170）	26
圖十七 溫度控制器耐久試驗控制盤	27
圖十八 溫度控制器耐久性試驗（一）	27

圖十九 溫度控制器耐久性試驗（二）	28
圖二十 溫度控制器耐久性試驗（三）	28
圖二十一 溫度控制器耐久性試驗（四）	29
圖二十二 溫度控制器耐久性試驗負載箱	29
圖二十三 電感性負載電流曲線圖	30
圖二十四 短路設備用變壓器	37
圖二十五 短路設備-選擇電壓匯流排	38
圖二十六 短路設備-控制室	38
圖二十七 短路設備-直流電源整流器	39
圖二十八 短路設備負載（電阻及電抗）	39
圖二十九 比流器及電磁開關	40
圖三十 短路設備用電磁開關	40

壹、研究目的

一、研究背景：

我國為順應世界潮流，對電氣產品標準希望能參用大部分國家檢驗標準，目前國際電工學會（IEC）制定的標準為國際間所使用，我國中國國家標準（CNS）逐漸採用或參考國際電工學會相關標準內容，未來除了可使我國的標準及檢驗技術能與國際同步外，並為將來我國加入世界貿易組織（WTO）後，各國電氣產品進入我國市場所產生出種種問題，先預作準備。

一般家庭電器之零組件中如開關、計時器、溫度控制器等等，在使用上有保護消費者及電器產品的作用，所以零組件品質之良窳對於電氣產品使用上之安全性有決定性的影響。目前中國國家標準對於電氣用零組件尚未完全參用 IEC 標準，但有關家電成品檢驗已採行 IEC 相關標準，為了使成品安規檢測更能完整，發展重要零組件之安規檢測技術有其必要性。

因國際電工學會創始於歐洲，以檢測技術來說應是在歐洲為最成熟，所以此次研究地點選擇在荷蘭，

對研究過程中遭遇的疑點，有最方便的資源可釐清。

二、研究目的：

- (一) 研究家電產品零組件（如開關、計時器、溫度控制器、溫度保險絲等）相關 IEC 標準及檢測技術。
- (二) 瞭解國際驗證機構對於零組件產品之檢驗技術、實務經驗。
- (三) 評估是否有國際合作的空間。
- (四) 建立與該試驗室溝通管道，可隨時討論以釐清標準及檢測疑點。

貳、研究內容

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

器具用開關使用在設計併入或隨附在家用電器設備的電源開關，最大額定電壓為 440V，最大額定電流為 63A，且是用手、腳或其他以人的動作來觸發開關者。為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，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。以下就研究期間就標準及相關問題解答列出如下：

- (一) 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，如有懷疑時，測試要在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的周圍環境中來做。
- (二) 測試樣品在一般情形下需 8 個樣品，執行第 13 到 18 節測試。以三個樣品作測試，只允許一個樣品不符合，若只有一組樣品不符合時，須再以另外三個全新樣品重新執行該項測試，再測試時應全部符合，另執行第 6 到 12 節及第 19 到 22 節測試時則不允許有失敗的情況發生。
- (三) 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.)，一般以多重額定值分為一般參考型式，U.T. 及 C.T. 差異在標示範圍有所不同，詳見該標準表二。

(四) 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，詳細內容見該標準表一。

(五) 開關之斷路方式 (disconnection) 分為完全斷路 (full disconnection) 其開關接點開啟時距離超過 3mm 以上者、微斷路 (micro disconnection) 其開關接點開啟時距離在 0.5 至 3mm 之間者及全極斷路 (all-pole disconnection) 其開關接點開啟時距離超過 0.5mm 以下者。

(六) 絕緣阻抗及耐電壓試驗：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、完全斷路 (full disconnection)、微斷路 (micro-disconnection)，而有不同的絕緣等級以及耐電壓要求。

(七) 溫升試驗：溫度額定 (T-rating) 若未標示或在 55°C 以下時，測試須在 20°C ± 2°C 的環境下測試；溫度額

定若大於 55°C 時，測試時須放入溫箱內測試。通 1.06 倍額定電流，電壓則視開關構造若有發熱體（如燈泡）在旁則須通額定電壓，否則是無規定，溫升限制值參考該標準表 12 規定。

(八) 耐久性測試：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該標準表 13；對於直流電路之測試負載詳如該標準表 14，對有電感性負載及電容性負載測試時會有接通（Making）及斷接（Breaking）兩種不同負載測試，電感性負載電流曲線圖詳如圖一，接通時間約 50-100 mS，另測試時對電氣、周溫、手動及機械動作、高速及加速度等條件均有規定。操作週期若無標示時則視為 10,000 次。

(九) 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），測試時間為 30 秒。

(十) 抗軌跡性試驗 Proof Tracking Index (PTI)：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
兩電極測試距離為 4mm，共做 50 滴，每分鐘兩滴，
導通電流不可超過 1A。

(十一) 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。

(十二) 適用環境溫度須由廠商自行宣告。若無標示時則視為 T55 ($0\sim 55^{\circ}\text{C}$)。T85= $0\sim 85^{\circ}\text{C}$ ；25T100= $-25^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ ；T85/55=外殼 $0\sim 85^{\circ}\text{C}$ ，驅動部 $0\sim 55^{\circ}\text{C}$ 。

(十三) 適用於II類器具之開關，其“回”標誌不可標於開關上。

(十四) 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。

(十五) 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，一般一字、十字起子不視為特殊工具。

(十六) 該標準表 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，Terminal size 分為 0~7，是為了測拉力試驗之用可參見該標準標準表五。該標準表 4 是供參考之用。

(十七) 直流開關與交流開關在接點構造不同，一般交流開關使用銀接點且開關速度不要求，而直流開關之開關速度必須要快，否則在測試時較容易失敗。

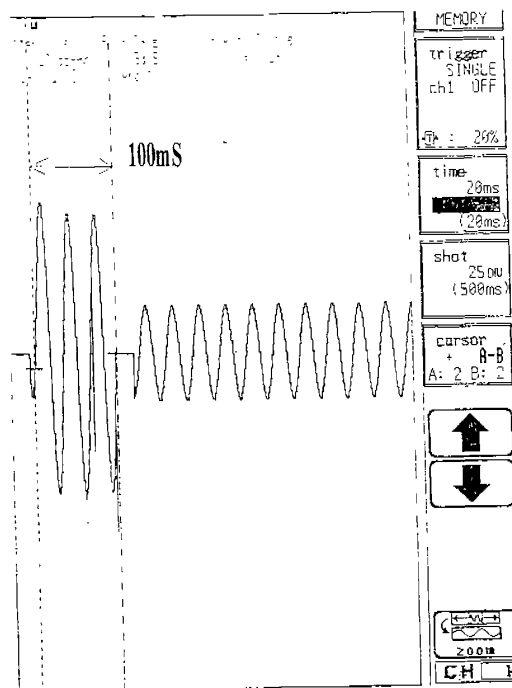
(十八) 溫升試驗時通 1.06 倍額定電流，且端子溫升不可超過 45K。

(十九) 受測樣品測試之結果，溫升曲線圖如圖二，除下列結果不符合外，餘均通過測試：

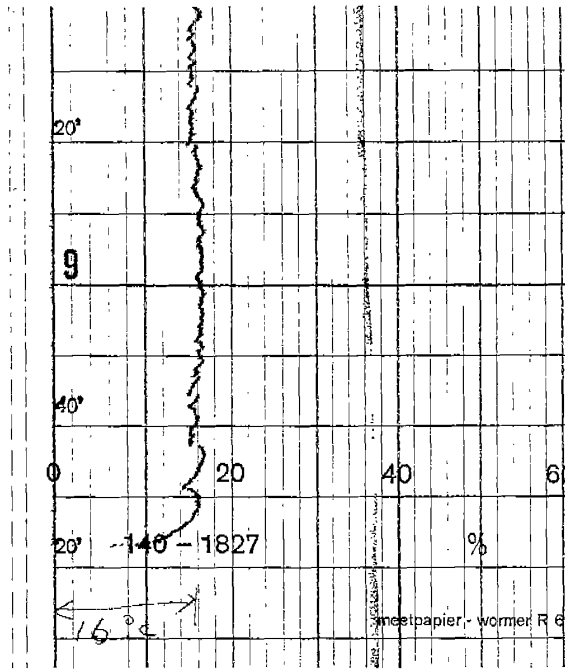
1. 標示檢查不符合規定（交流符號 \sim 及微斷路符號" μ "未標示）。
2. 耐久性試驗結果不符合規範（測試開閉次數 883 次開關短路）。
3. 開關之端子大小並不符合規定（Tab 端子尺寸不符）。

(十九) 此次研究中有拍攝 KEMA 試驗室試驗設備，其中

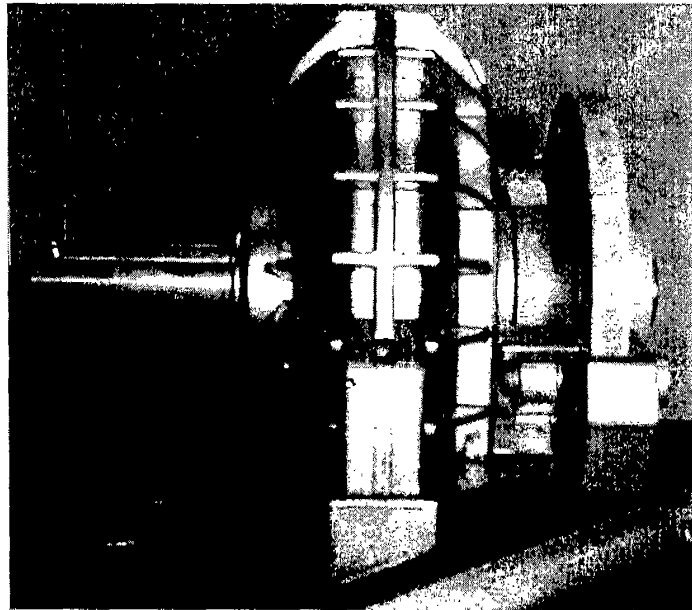
旋轉氣動控制閥（如圖三）可配合耐久試驗進行旋轉運動。在耐久試驗方面，KEMA 試驗室是用視窗軟體寫控制程式，使用伺服馬達控制直線運動及旋轉運動（如圖四），治具方面是自行研發製造（如圖五），其他試驗方面測試設備詳如圖六至圖十三。



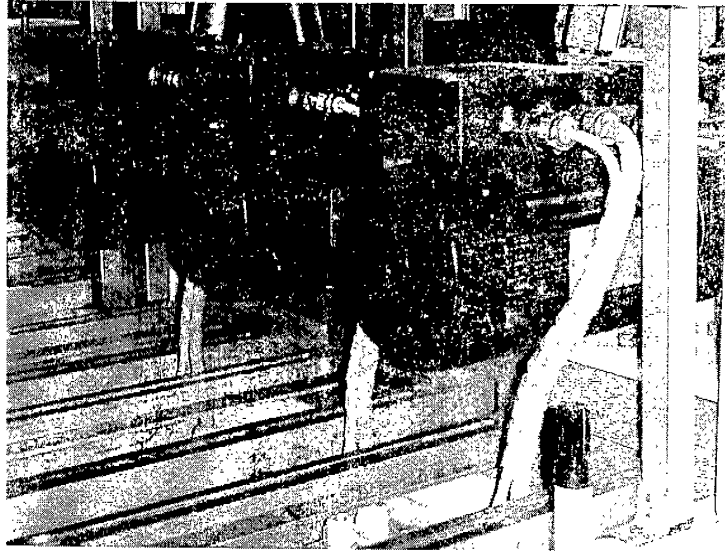
圖一 耐久試驗電感性負載曲線圖



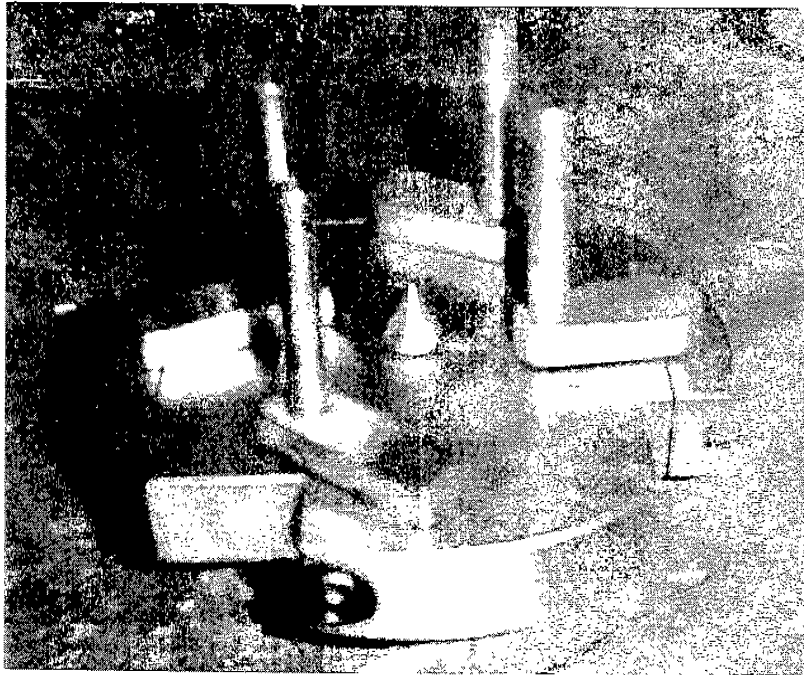
圖二 器具用開關溫升試驗曲線圖



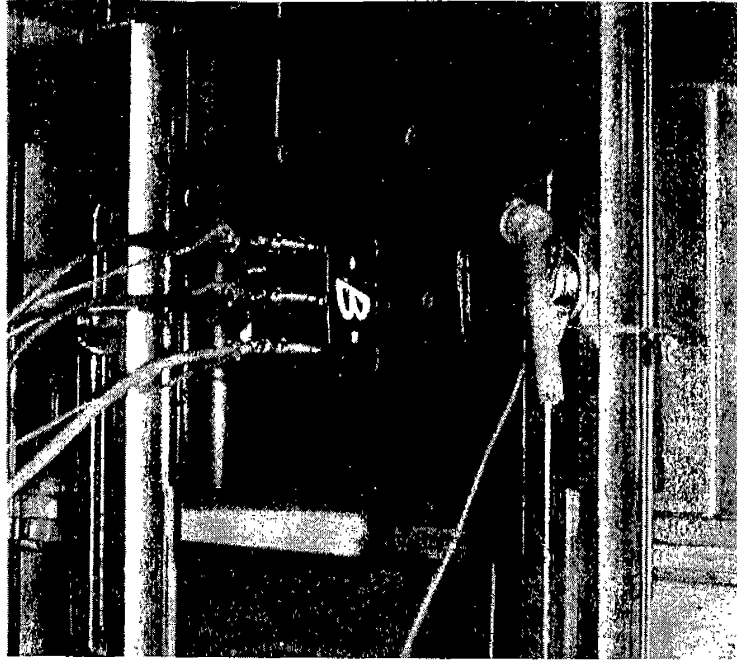
圖三 旋轉氣動控制閥



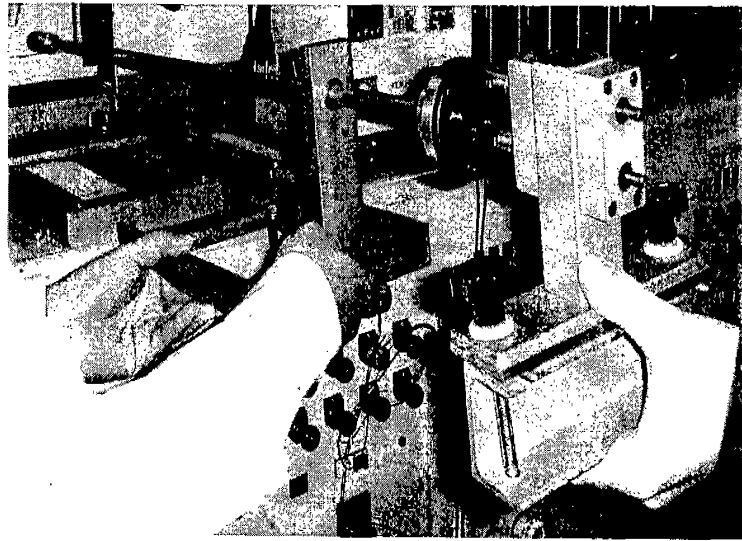
圖四 耐久試驗伺服馬達



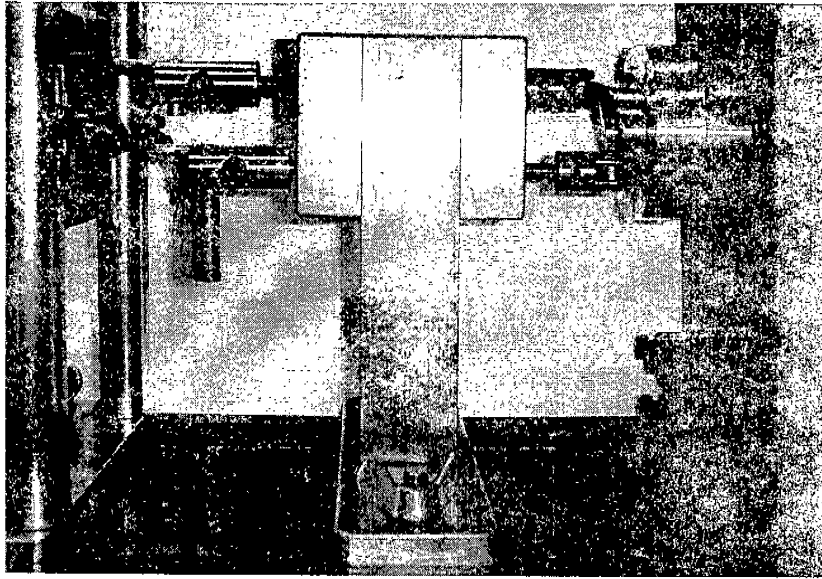
圖五 旋轉氣動控制閥治具



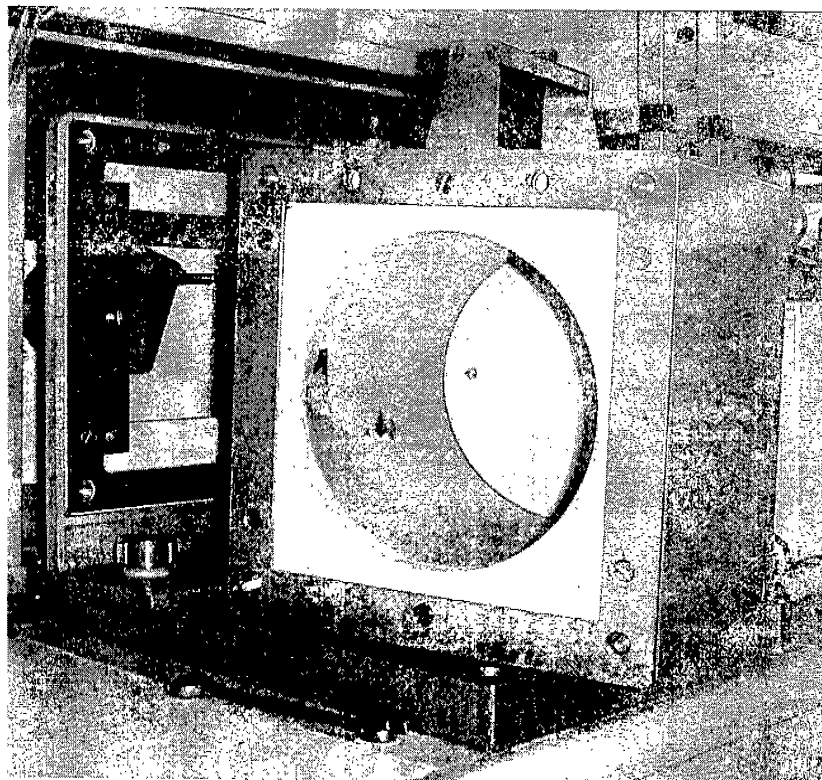
圖六 器具用開關溫升試驗設備（一）



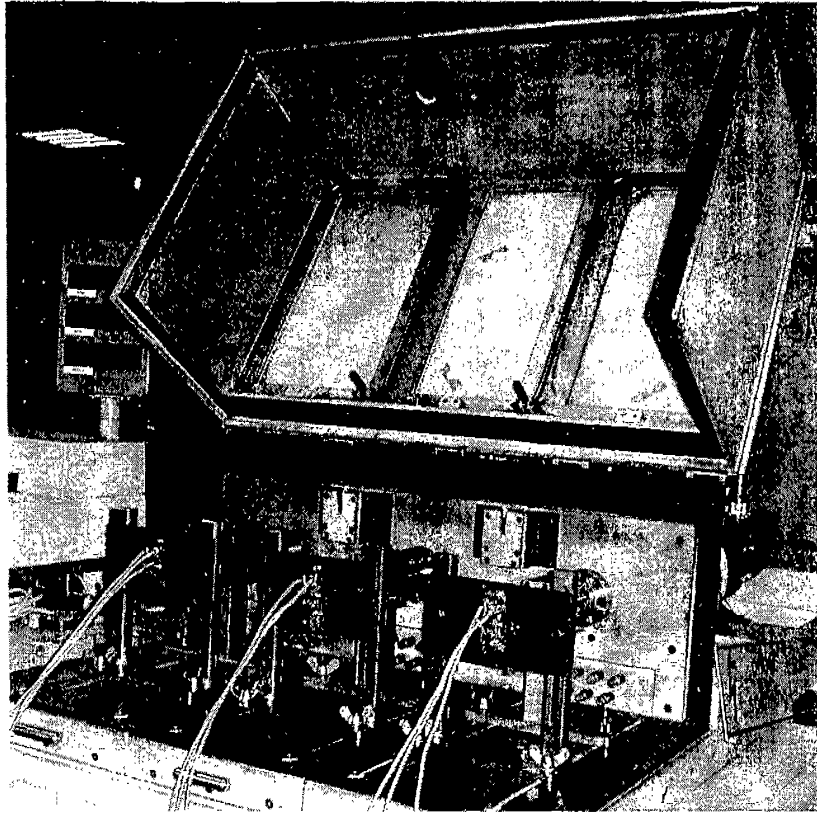
圖七 器具用開關低溫耐久試驗治具



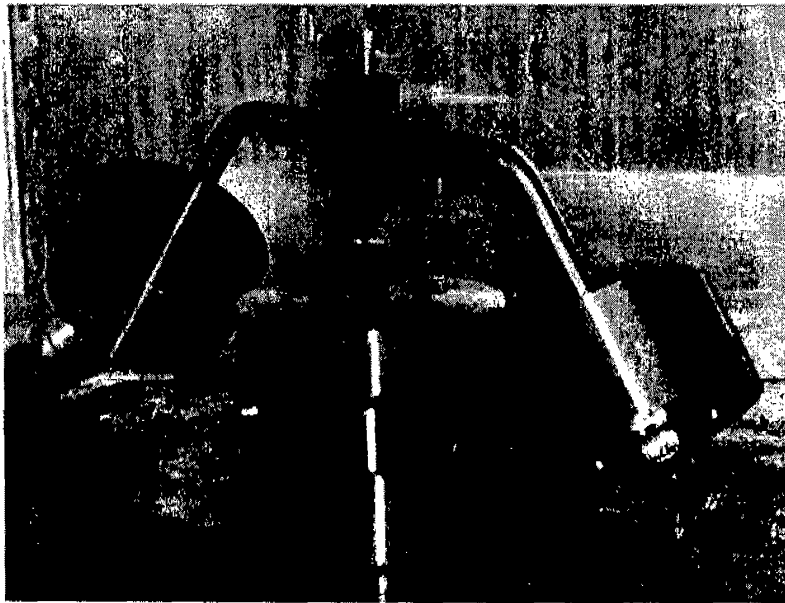
圖八 器具用開關耐久試驗治具



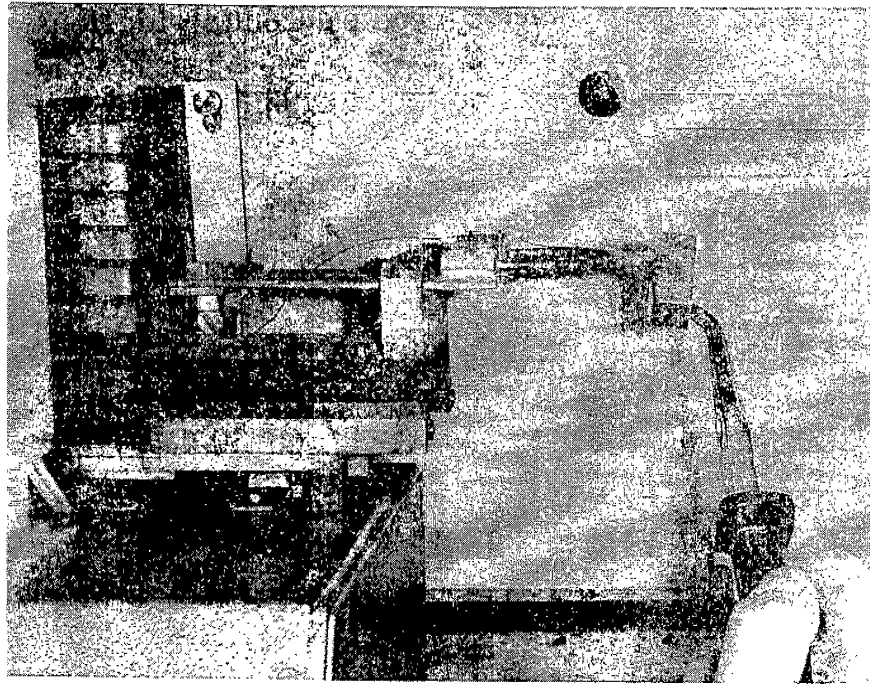
圖九 器具用開關耐久試驗烤箱



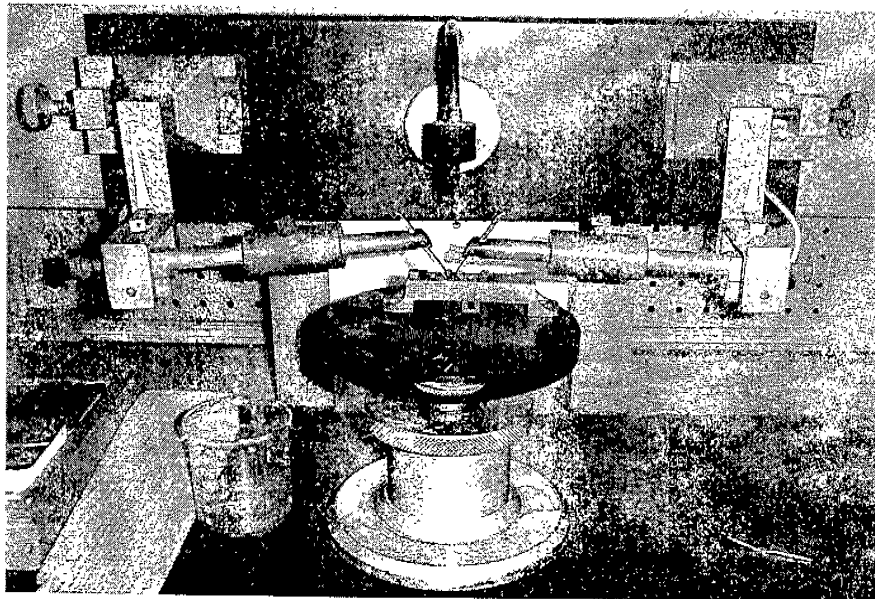
圖十 器具用開關耐久試驗設備（含溫度控制）



圖十一 器具用開關球壓試驗



圖十二 器具用開關熾熱線試驗



圖十三 器具用開關耐電弧軌跡試驗

二、IEC 60 730「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：於 IEC 60 730 系列中，730-1 為一般通則，對特殊控制功能者另分類於 730-2 下，如定時器 (Timer) 適用標準為 IEC 60730-1 及 60730-2-7，溫度控制器 (Thermostat) 適用標準為 IEC 60730-1 及 60730-2-9，本次研究樣品是定時器及溫度感測控制裝置 (非電子式)。

(一) 定時器：為因應未來將定時器列入成品重要零組件項目中，本次研究攜帶樣品為烘衣機定時器。定時器於 IEC 730 標準中屬於 B, T 類，受測樣品測試之結果除標示部分及對電擊之保護說明未符合標準，解決方式須由製造廠商宣告，並於產品說明書中註明產品分類及絕緣距離加強即可，另溫升曲線圖 (如圖十四)，溫升測試設備見圖十五，其餘測試皆符合標準。

(二) 溫度控制器：是靠設有接點之雙金屬片測溫控制，在所設定之溫度區域內開關動作，此溫度區域可由廠商設計製造，所以針對溫度控制器之測試，將耐久性試驗 (Endurance Test) 及偏移量試驗 (Drift)

列為重點。在荷蘭 KEMA 試驗室對溫度控制器之
耐久性試驗裝置及試驗方法，根據控制裝置的類型
分成五類。

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。

1. 測試方法：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：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：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（熱脹冷縮）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：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作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。

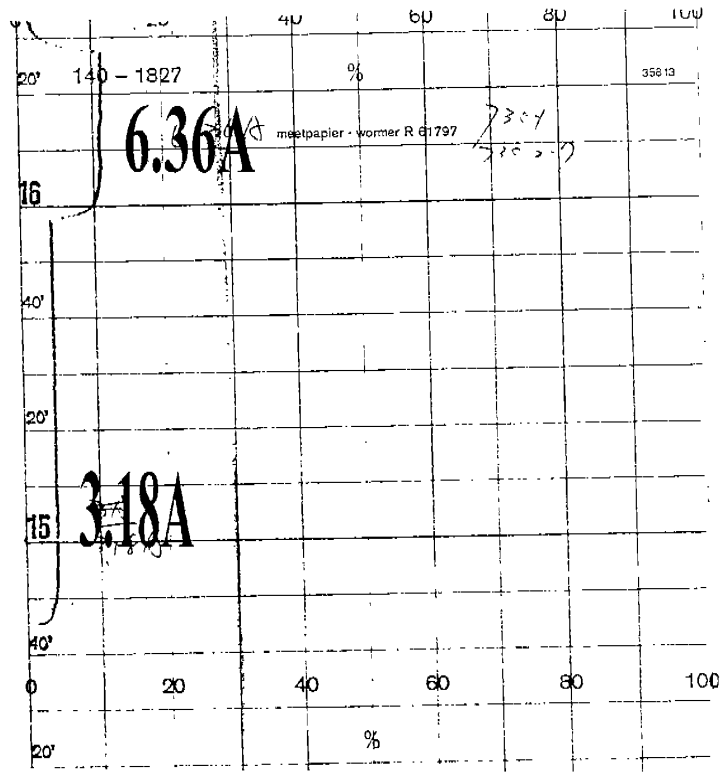
iv. 於控制器動作後的冷卻階段，是藉由裝設於電爐內部之可調整風量的壓縮冷空氣來冷卻。

（一） 測試注意事項：

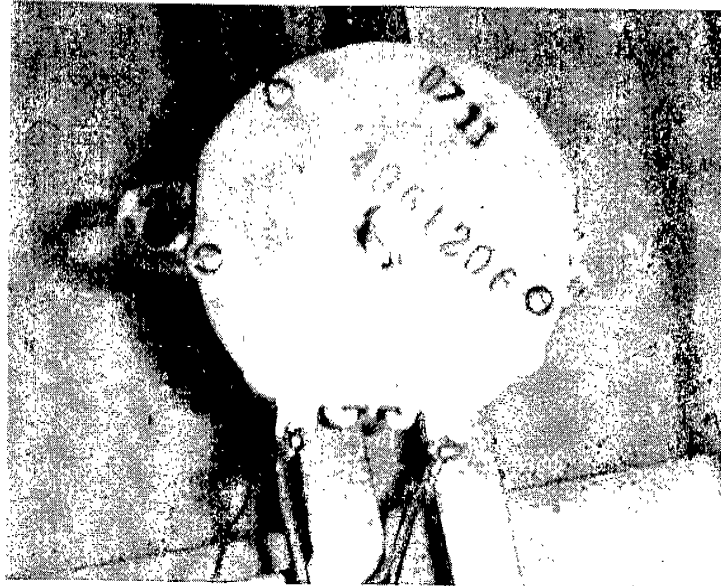
1. 測試程序主要是由待測控制裝置的接點來主宰。
2. 在測試過程中須持續記錄所量得之值。
3. 在測試過程中若有任何異常狀況，如保險絲燒毀、超出時間設定、到達額定動作週期... 等，即予以停止測試。

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。

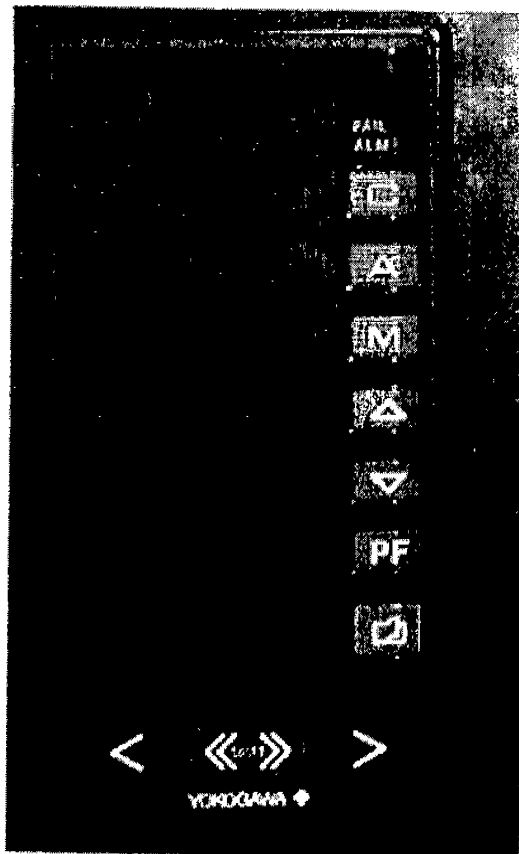
（四）KEMA 試驗室有關溫度控制器耐久試驗設備詳如圖十六至圖二十二。



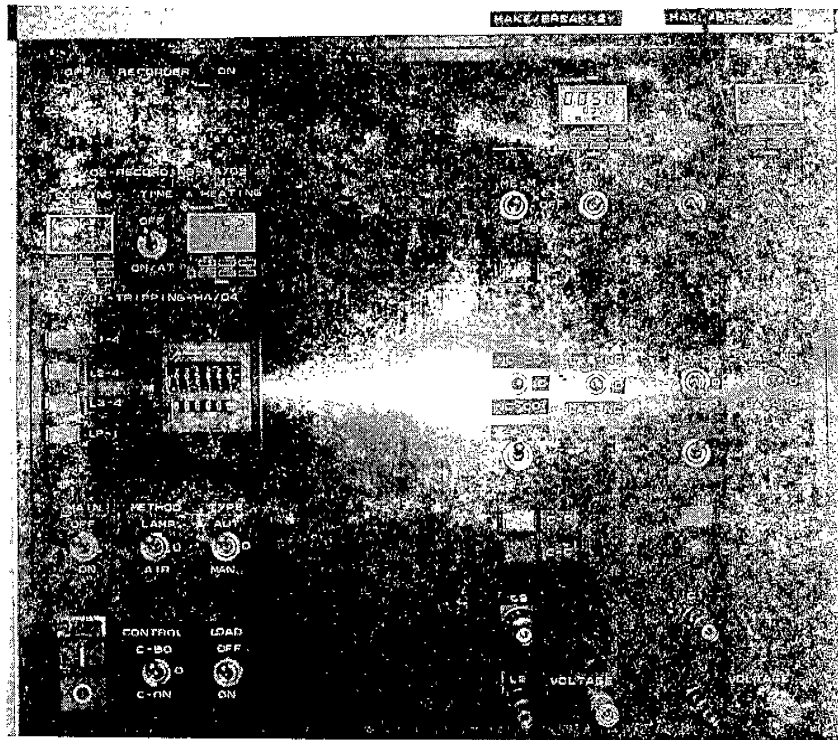
圖十四 計時器溫升曲線圖



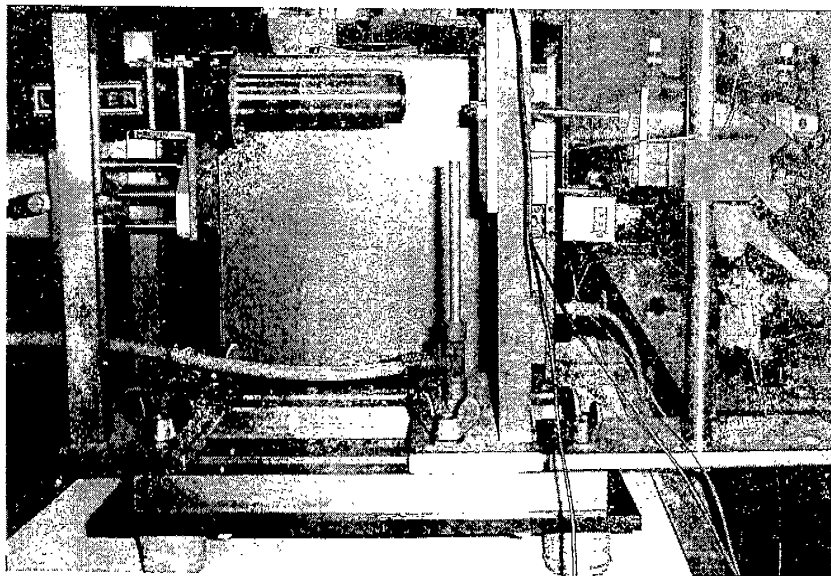
圖十五 計時器溫升試驗



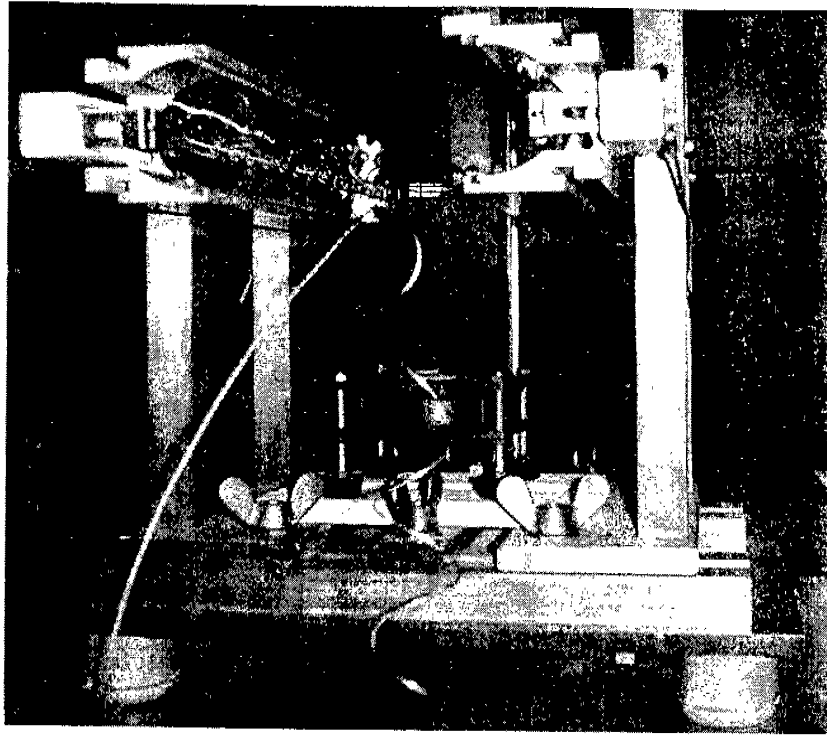
圖十六 可程式控制器 (YS-170)



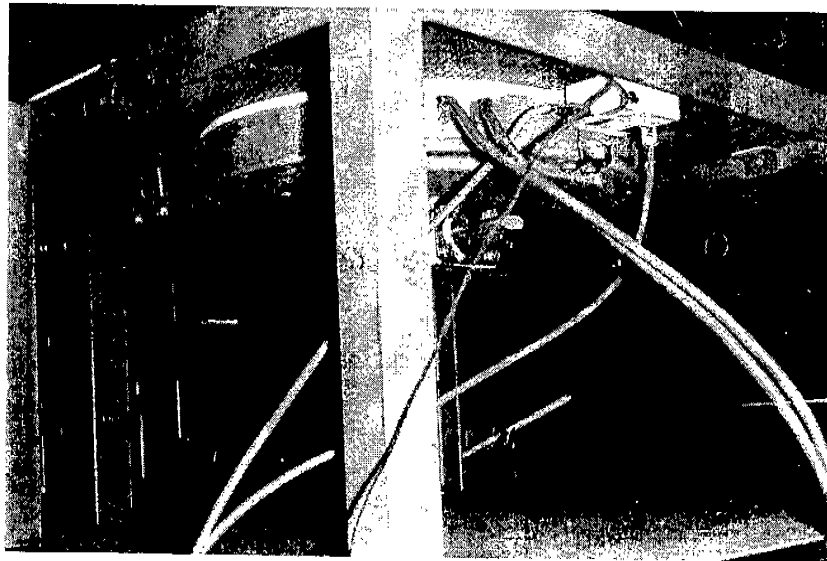
圖十七 溫度控制器耐久試驗控制盤



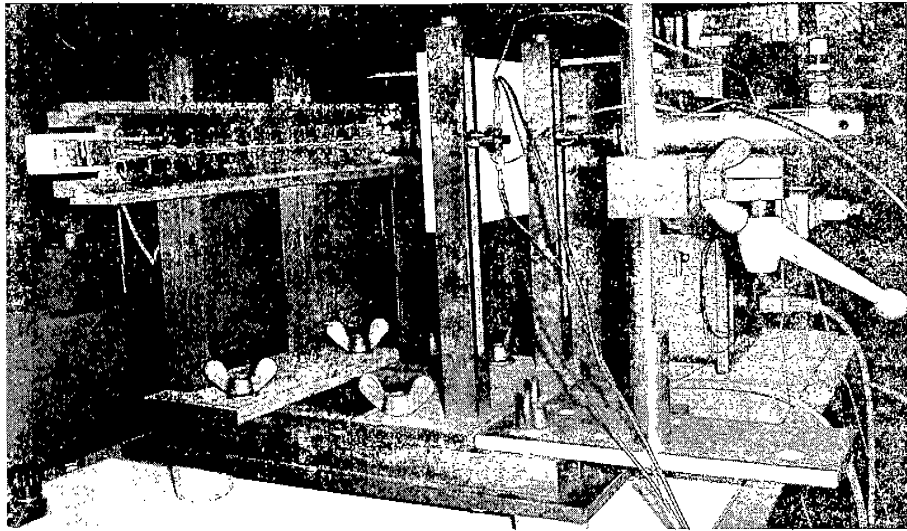
圖十八 溫度控制器耐久性試驗（一）



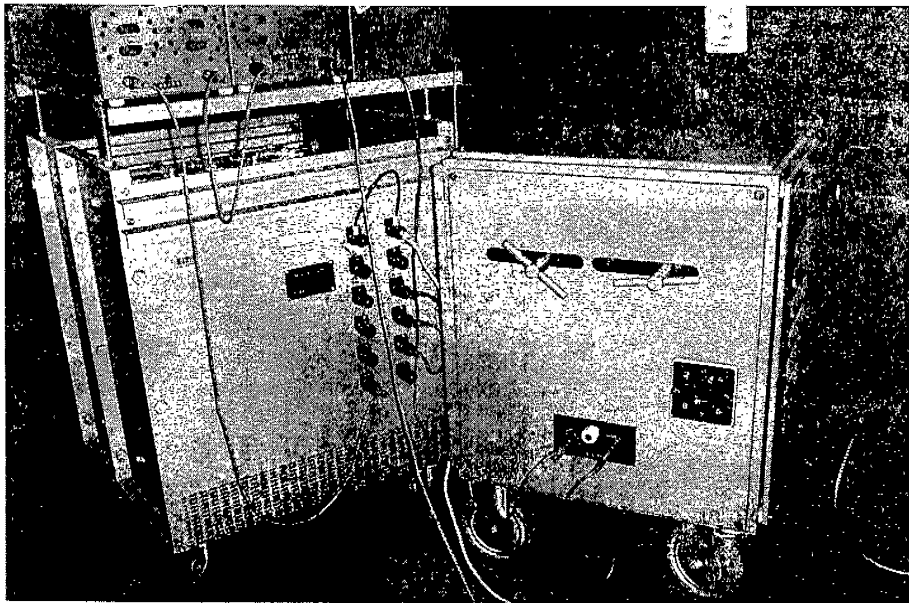
圖十九 溫度控制器耐久性試驗（二）



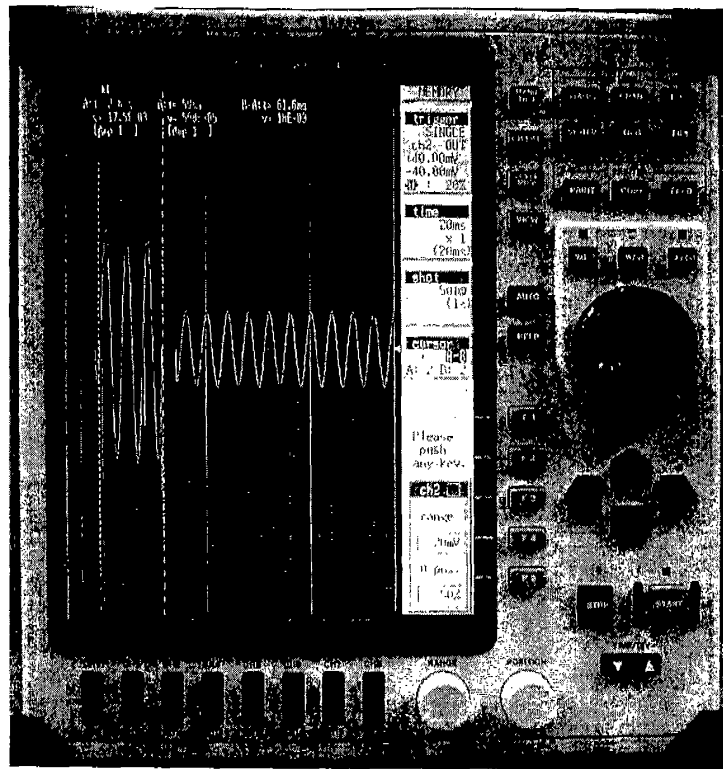
圖二十 溫度控制器耐久性試驗（三）



圖二十一 溫度控制器耐久性試驗（四）



圖二十二 溫度控制器耐久性試驗負載箱



圖二十三 電感性負載電流曲線圖

三、IEC60691「Thermal-links---溫度熔線」

家用電氣產品內部為了在溫度界限上有所保護，通常會裝設溫度控制器（Thermostat）及溫度熔線（Thermal-links），溫度控制器是靠設有接點之雙金屬片測溫控制，在所設定之溫度區域內動作，斷斷續續跳來跳去，所以容易引起接點間失靈，如異常電流流過而被卡住，失去作用，發生危險。因此加裝溫度保險絲目的是防止這些災害的發生，溫度熔線特性為動作後無法再復歸，為最後一道不可缺少之安全保護裝置。

(一)、IEC60691 標準內容大綱：(1995-08 AM1)

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%。

大氣壓力： $8.6 \times 10^4 \text{Pa} \sim 1.06 \times 10^5 \text{Pa}$ 。

2. 測試樣品要求：測試樣品數量為 45 組，測試程序詳如該標準表一；依該標準第 10 節及第 11 節執行試驗時，不允許有失效之情況產生。依該標準第 6、8、11 及 12 節試驗，如有一次失效紀錄時，則須再以兩倍樣品數量重作試驗，並且不允許再有任何失效的試驗結果出現。

3. 樣品分類：

(1)有關環境條件：使用於一般環境、相對濕度高的一般環境及熱帶環境之溫度熔線。

(2)有關電路條件：使用於電感性電路、電阻性電路之溫度熔線。

(3)有關抗軌跡性：比較式軌跡指數 (Comparative tracking index) 自 120 至 174 者、自 175 至 249 者及超過 250 者三種。

4. 標示檢查：應標示型號、製造廠名或註冊商標及額定動作溫度 T_f ，若尺寸可加標額定電壓、額定電流、日期代碼等等。且標示須易於辨識且無法拭去。
5. 型錄或說明書：製造廠商須提供產品之技術文件、目錄或說明書，如產品分類、溫度特性、電流特性、額定電壓、裝配說明... 等。
6. 機械性要求：一般使用狀態及異常狀態下，溫度熔線須具有足夠之機械強度及穩定性，以能承受正常使用狀態下之應力。
7. 電氣性要求：溫度熔線須符合標準中試驗電壓、電流、絕緣電阻、空間距離及沿面距離的要求。
8. 沿面距離及空間距離：如果已與帶電部隔離，對載流部位與金屬部位之溫度熔線外框外部間之沿面距離及空間距離，依該標準表三規定值。
9. 耐濕性：須在空氣相對濕度為 90% 至 95% 間的恆溫恆濕箱內進行試驗，空氣溫度視環境條件分類而定；當試驗完成後須立即施行耐電壓及絕緣電阻試驗。
10. 耐電壓試驗：溫度熔線於動作前及動作後，均須能承受，導電部與外殼間之試驗電壓為 $2U_f + 1000V$ ，

斷接處（接觸部）之試驗電壓為 $2U_r$ 。

11. 絕緣電阻：溫度熔線於動作前及動作後，均須具有足夠之絕緣電阻，外殼間之絕緣電阻值不得低於 $2M\Omega$ ，斷接處（接觸部）之間試驗時不得低於 $0.2M\Omega$ 。
12. 抗軌跡性：露置於具潮濕及灰塵之環境下，若使用於載流部位等作支撐用的絕緣物應具抗軌跡性。另比較式軌跡指數（CTI）依使用環境條件而定。
13. 熔斷電流（Interrupting current）：依所規定之電感性或電阻性負載條件下，溫度熔線應可安全的熔斷電路，不得產生持續的弧光或火焰，亦不可有導致周邊區域受損或其他危險情形的產生。
14. 瞬時過載電流（Transient overload current）：溫度熔線應能安全的承受一再產生的電流突波，大多數之應用均視此為正常情形。
15. 溫度試驗：溫度熔線的溫度特性應符合製造廠商所標示的額定值或誤差。測試方法是透過保持溫度（holding temperature, T_c ）測試、額定動作溫度（rated functioning temperature, T_f ）測試、最高溫度限制（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，通常需時共約十週。

16. 錫焊性：對於具有焊接端子須符合 IEC 68-2-20 鍍錫試驗法之規定。

17. 耐蝕性：具有鐵質零件部分，不得因生鏽而造成負面影響。以三組樣品放置於溫度 40°C 及相對濕度為 90% 至 95% 間之條件下共計 14 天，其鐵質零件部分並無生鏽的現象不得產生損及溫度熔線功能的鏽蝕。

四、IEC 60 898 「Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations---家庭及類似裝置用過電流保護斷路器」：國內無熔線斷路器 (NFB) 檢驗標準原為 CNS 2931 C4085，為跟上國際腳步，經過數年努力將 IEC60898 家用無熔線斷路器標準納入公告應施檢驗品目中，此次利用赴荷蘭研究其間對標準疑點及檢測技術上尋求解答，並歸納如下：

(一) 8.10 節瞬時電流測試時之電壓應提高至 100V 以上，以利測試條件於 0.1 秒內完成。

(二) 8.5.3 節端子接線方式依據該標準表 11 裝設適當尺寸

之電源線，再依該標準表 9 扭力的 2/3 鎖緊螺絲，此時電線不可滑脫。

- (三) 8.10.1.2 節中 $2.55I_n$ 跳脫試驗中，不管代測樣品極數多寡，將每個代測樣品的每極串聯起來一起測試。
- (四) 8.11.1 節電氣耐力測試中，對有 3 極或 4 極斷路器之電氣負載接線回路與短路試驗回路相同，見標準附圖 5 及 6。
- (五) 8.13.2 節機械衝擊：衝擊部位前 2 次施加於其操作機構，另八次則平均分配至受測樣品裝置於包封後外露部分均要測試。
- (六) 8.13.2.3 節軌道式斷路器以正常使用之方式安裝在垂直堅固牆壁上，而受向上及向下 50N 垂直力量各一分鐘不可發生鬆動，以測試軌道之固定力量。另用螺絲固定之斷路器不必測試。
- (七) 製造廠商有特別聲明需裝設在某特定的包封內時，才須在包封內測試，否則一般在自由空間下測試。
- (八) 有關自歐洲進口斷路器在負載側下方有一縫隙，其作用是與其他斷路器將長條銅棒共同連接用。
- (九) 8.12.4 節中短路測試設備，若電感性負載為空心電

抗器者，需並聯一可調電阻，且此電阻器值能通流經該電抗器電流之 0.6% 電流。

(十) 8.12.7.3 節為了獲得一測試電流低於該斷路器額定短路容量，將追加阻抗 Z_1 如該標準附圖三至六並插在該接線條 G 之負載端。

(十一) 8.12.11.4.1 節有效短路容量 (I_{CS}) 與額定短路容量 (I_{CN}) 間之比率係數 (K) 見該標準附表 14，係數 K 是參考最小值。

(十二) 6.1 節參考周圍空氣溫度範圍依製造廠商宣告而定，製造廠商應附溫度補償特性圖，以供試驗時參考，若不是 30°C 者，應在報告中註明。

(十三) 2.5.13 節 I^2t 特性，在 EN60898 中有規定最高限制值，對不同規格可選擇不同保險絲來作線路保護協調功用。另對歐洲家用斷路器於本體標示上對額定短路容量有再分類不同的能量等級 (Energy Class) 可由 EN 6098 附錄 ZA 上查出。

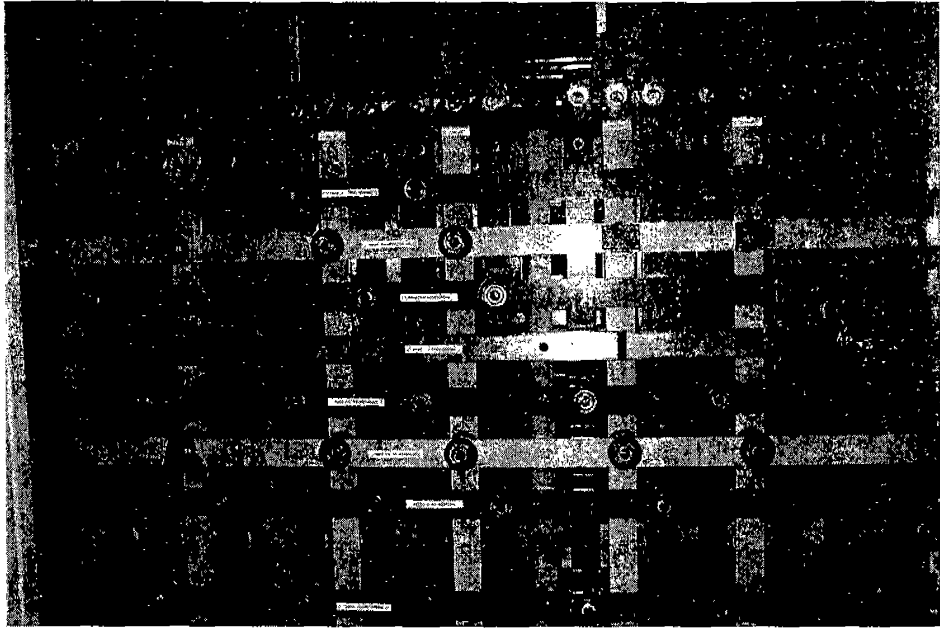
(十四) 對該標準附表六瞬時電流分類可使用之負載，可參見 IEC 947 內建議，如型式 B 是在家用負載、型式 C 是用在電纜負載上及型式 D 是用在馬達負

載上。

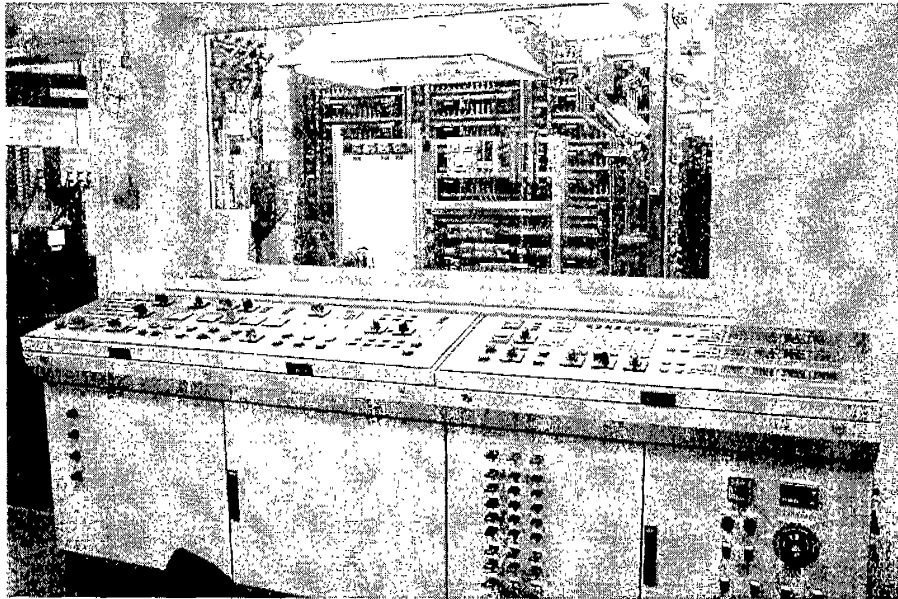
- (十五) 8.12.4 節短路性能之測試回路中有關測試規範內，將一約為 0.5Ω 之電阻器 R_2 與一銅線 F 串聯，如果做短路測試時，當銅線斷裂則不合格。
- (十六) 荷蘭 KEMA 試驗室中短路試驗設備有短路容量 10KA 及 100KA 兩種，此次參觀 10KA 設備，有關設備照片如圖二十四至圖二十八。



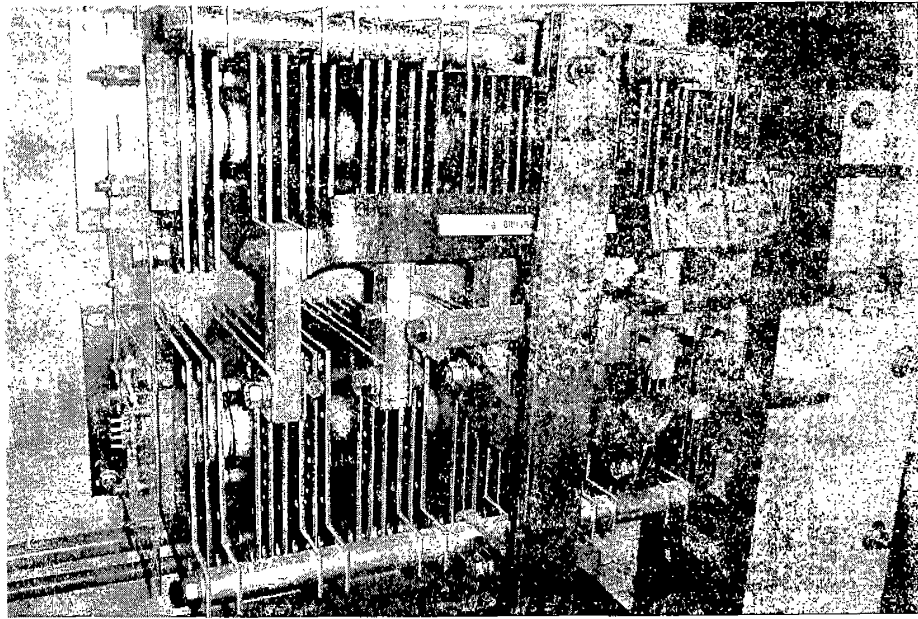
圖二十四 短路設備用變壓器



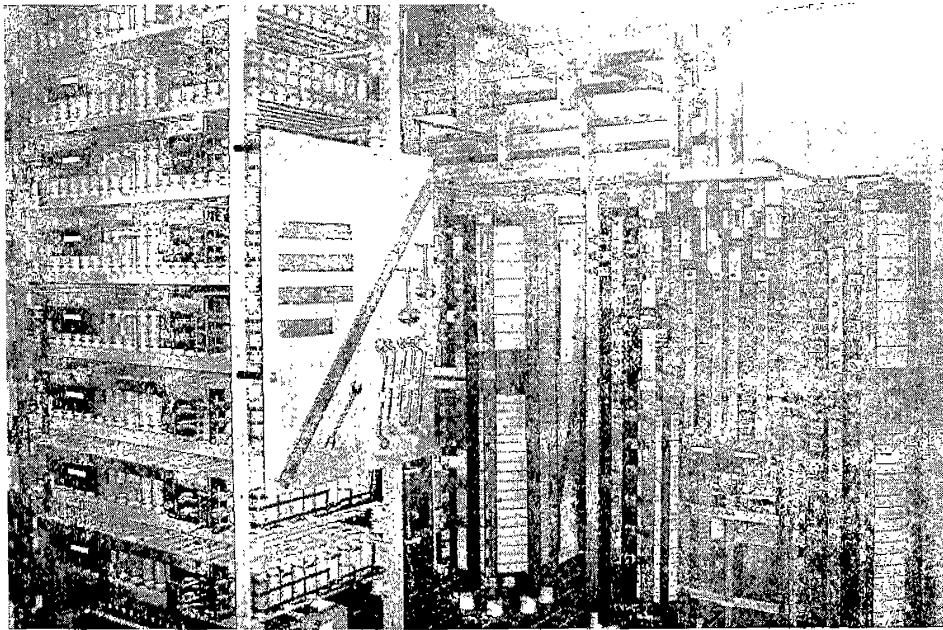
圖二十五 短路設備-選擇電壓匯流排



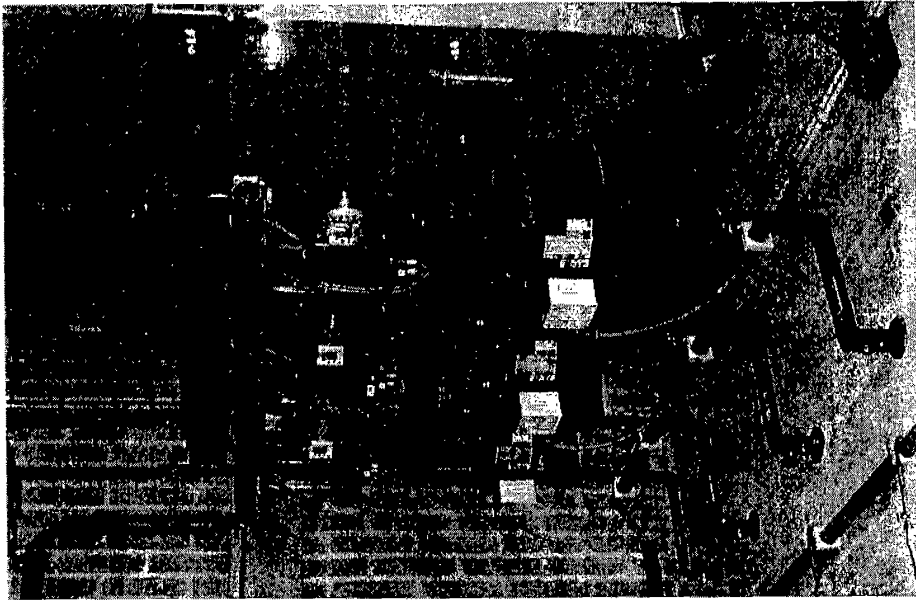
圖二十六 短路設備-控制室



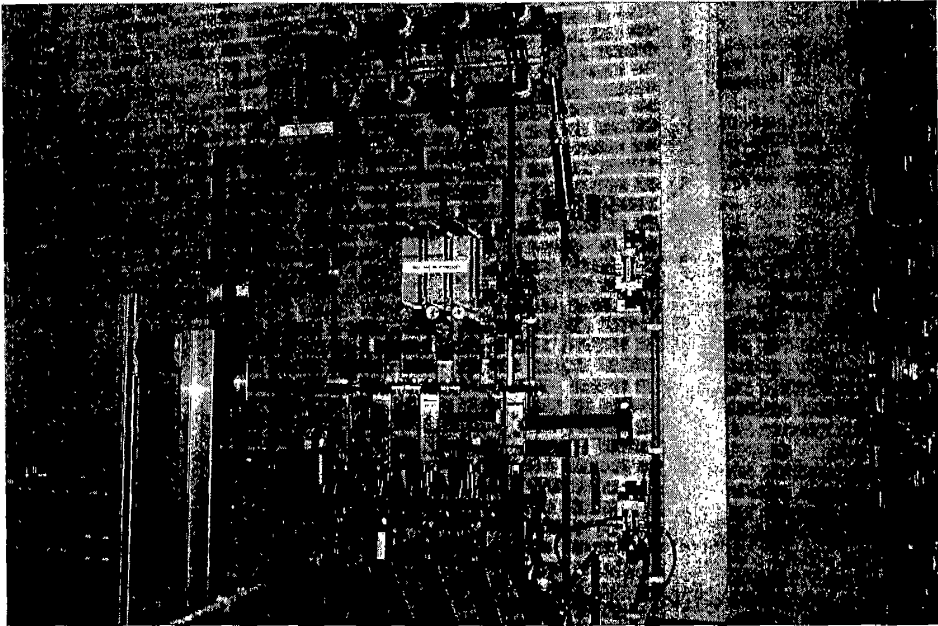
圖二十七 短路設備-直流電源整流器



圖二十八 短路設備負載（電阻及電抗）



圖二十九 比流器及電磁開關



圖三十 短路設備用電磁開關

五、參訪荷蘭飛利浦公司

飛利浦公司於西元 1891 年在荷蘭的安多芬 (Eindhoven) 成立，初期生產碳絲燈泡，目前是歐洲最大、全球名列前茅的電子公司之一，其生產廠遍及世界各地，全球 60 餘國設有子公司，全球員工約 226,900 人，行銷網遍佈世界 150 餘國，1999 年營業額 315 億歐元，在荷蘭 Drachten 的飛利浦工廠主要產品為電動刮鬚刀。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 系列）及各國標準的區域性差異頗多研究。該公司之產品絕大部份均經過公認的驗證機構認證，且該公司本身亦有安規檢測部門，對其製造產品的品質作管理，並研究產品申請安規檢驗的因應對策。

首先先到其自行設置的 EMC 測試試驗室參觀，因家電產品 EMC 檢驗只須具有隔離室即可，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）。

接著參觀刮鬍刀工廠，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行開發。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，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。

參、心得與建議

一、訓練心得：

- (一) 目前我國在採行國際標準的過程，已經慢其他先進國家，在建立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，其中直接至該地區進行技術觀摩實習，乃是最快最有效的方法之一。
- (二) 具有過溫自動跳脫裝置的開關。經指導老師說明了解具有過溫自動跳脫裝置的開關並不屬於 IEC61058 的檢驗範圍，應屬於 IEC 60934 的檢驗範圍。
- (三) 國外試驗室，均設有研發製造單位，如荷蘭 KEMA 試驗室自己有技術部門，有數十台機械自動化設備及四十名研發人員，在測試時所用到的測試儀器及設備，大部分均有能力自行製作，除給自己使用外，還可將自行研發的測試設備量產賣給其他試驗室使用。
- (四) 荷蘭 KEMA 試驗室於測試期間與委託試驗者保持密切聯繫，大部分使用電話和電子信箱，並請其提供受測產品的詳細資料，以便測試順利進行，於標準可容許之範圍內，儘可能幫廠商解決產品之安規符合性問題。

- (五) 在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導入安規的基本精神及觀念，使廠商製作出安全的產品，以保障消費者之安全。
- (六) 對於標準之研讀與了解，不可只限定其中一小章節，應與各種 IEC 標準相互關聯部分彼此對照，若僅對標準隻字片語去解釋標準規範，容易產生誤導，無法作出客觀的判斷。
- (七) 我國國家標準原本參照日本國家標準 (JIS)，與 IEC 標準相比，有許多差異之處，一般而言 IEC 標準對產品各項安全性測試規範較嚴謹 (如絕緣距離判定、機械強度試驗、壽命試驗次數、球壓試驗、熾熱線試驗、抗軌跡性試驗等等)，若我國全面施行 IEC 標準，對我國產品必有正面助益。
- (八) 荷蘭 KEMA 試驗室對於安規檢驗累積有七十多年經驗，其驗證能力及所驗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歐洲驗證標誌的聯絡事宜，有關該試驗室零組件的檢驗，在考量經濟效益下，目前均集中於荷蘭進行檢驗。

(九) 此次研究對荷蘭 KEMA 試驗室人員工作精神深感敬佩，無論在工作情緒、效率、場所、設備等皆值得我們學習，他們在上班後會先就各小組不拘形式開小型會議，藉此關心彼此的需要，約半小時後開始工作，每人在自己工作上努力付出，即使是下星期將退休者，仍熱中於工作，可為我們效法。

(十) 目前執行 IEC 標準安規檢驗時常會遭遇之困難點：

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會較我們瞭解，且看標準的速度亦較我們迅速。
2. IEC 會員問題方面：因目前我國還不是 IEC 的會員國，對於標準中若有任何疑義之處往往無可利用資源解決，且在標準制定過程中無法將我國的區域性差異列入標準，對我們在執行 IEC 安規檢驗時，標準的某些內容往往無法適用於我國的產品。
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。我們則須向外採購或請廠商製作測試治具。

4.標準修正時，我們通常都無法立即取得，且無專責機構來制定測試報告格式（Test Report Form，TRF），國外有 SEV 機構制定統一測試報告格式，且能立即獲得最新版的標準或草案內容。

二、建議事項：

- （一）為推動電氣產品用零組件之安規檢驗，應就相關標準、檢測人員、設備及技術等方面著手準備，首先建請本局儘速制定符合 IEC 標準之電氣產品用零組件國家標準，以使零組件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，使得執行檢驗技術人員或製造廠商對於安規標準之內容均有深入了解，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。
- （四）有關電氣產品零組件納入國內檢驗制度，可配合國

內商品驗證登錄制度辦理，且可先由溫度熔線著手施行，再配合標準及檢測設備建立，器具用開關及溫度保護器可陸續施行。如此，在電氣產品的各項零組件驗證能力更加提高。

肆、研究行程及課程表

一、研究行程自八十九年十一月三日起至十一月三十日止，

為期四週，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 於荷蘭驗證機構“KEMA Registered Quality
B.V.”研究三週。

89.11.26～11.28 參訪荷蘭飛利浦公司。

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。

二、課程表：

日期	上午 (0800～1230)	下午 (1330～1700)	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，	第 5～6 節	IEC60730-1

	730-2-7 (annex)	(730-2-9)	
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	IEC60691
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	IEC60898
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

伍、附錄

參考文獻：

1. IEC61058 「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 「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. IEC60 691 「Thermal-links—Requirements and application guide-溫度熔線試驗要求及應用指引」
7. IEC60 898 「Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations---家庭及類似裝置用過電流保護斷路器」