



淺談

電容跳脫裝置應用介紹

■ 陳錫瑜 / 育駿企業有限公司

前言

傳統電磁式保護電驛，藉著流入線圈的異常電流或電壓，「自力」作動接點的「開」，「閉」供斷路器跳脫以隔離事故區域，今日電子式或數位式保護電驛已近乎全數取代了傳統電驛，這些電驛需要「他力」來驅動電子電路工作，即是外加工作電源。穩定的工作電源即是確保保護電驛的重要需求。

不斷電系統 (UPS) 是個不錯的備源，但 UPS 內部電池組壽命有限，一般用電場所疏於照顧維護，常已壽終正寢還不知，若逢系統短路故障，而造成電壓驟降無法觸發，系統斷路器無法跳脫將會牽連電力系統上游，甚至波及電力公司供電系統。故以 UPS 作為保護電驛備源是不一定可靠的。所以台電公司92年4月3日發文明定，採電子數位式保護電驛之用戶，其工作電源應採 (1) 直流電源方式 或 (2) 專用 CTD 或 (3) 採用專用 CTD 再併接 UPS。

本公司提供之 CTD 產品，電容器容量足夠，放電時間長，壽命長，附指示電壓表監視 CTD 狀況，採全波整流，可有載下測試。

一、CTD 電容跳脫裝置的重要性

CTD 電容跳脫裝置是一種非常普遍使用的產品，往往讓人忽略它的重要性！

圖 1 系統單線圖所示，其高壓斷路器接受保護電驛指令，在電驛檢出故障時跳脫，以隔離事故保護線路。當提供保護電

驛的工作電源有問題時，保護電驛就不動作，若有事故發生時，高壓斷路器不會跳脫，就無法隔離事故點，將造成嚴重的延續事故，甚至影響台電供電饋線跳脫！不可不慎。

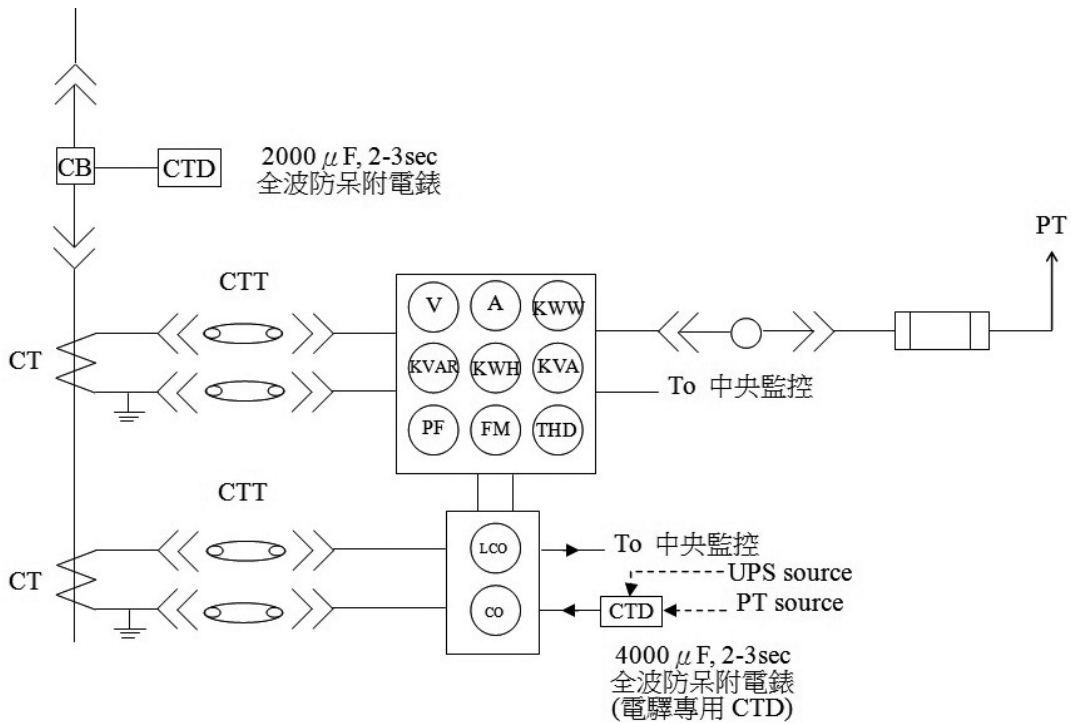


圖 1 系統單線圖範例

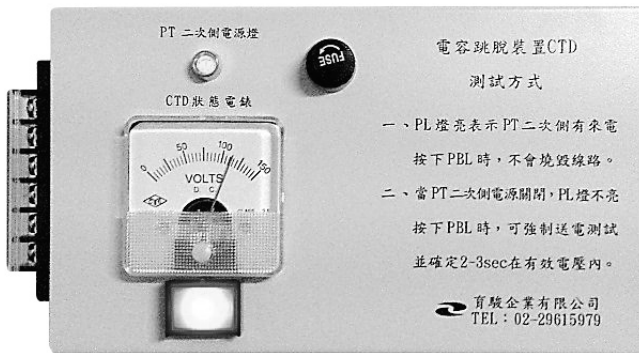


圖 2 產品的外觀圖

民國 92 年，科學園區某電子廠，高壓斷路器在短路事故發生時，其保護電驛的工作電源是

由 UPS 提供 (此時 PT 二次側電壓驟降，無法供應電驛正常工作)，但因 UPS 已故障未被發現故無輸出電壓，致高壓斷路器沒有跳脫，事故點未隔離，導致台電供電饋線跳脫，發生嚴重事故。因之故，台電於民國九十二年四月三日以” D 業字第 09204060641 號函”，特別要求高壓以上用戶保護電驛工作電源之供應方式，需求如下：



二、為防止電驛於短路事故時因電壓驟降無法動作觸發斷路器跳脫，及因比流器飽和遲緩動作，其保護系統請按下列辦理：

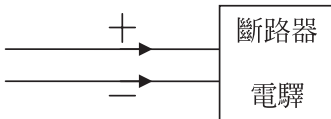
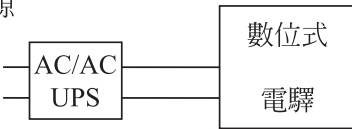
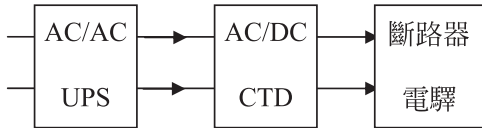
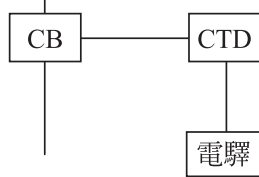
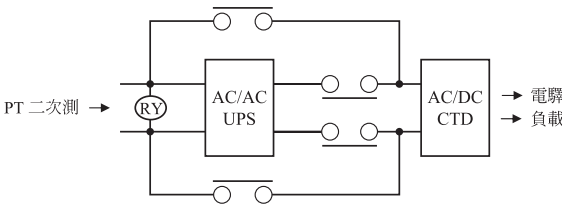
(一) 電子式或數位式電驛工作電源供應方式之裝設：

1. 電子式或數位式電驛之工作電源以直流電源供應為主，倘未採直流電源供應，而採比壓器二次側電源供應時應輔以電容跳脫裝置 (CTD) 或輔以電容跳脫裝置再併接不斷電系統 (UPS)。
2. 供電子式或數位式電驛使用之電容跳脫裝置 (CTD)，不得接供斷路器或其他設備使用。

另一案例有某知名日本電機廠，在印尼一件新建工程，其配電盤部份就近委託台灣某大電機廠製造。其中電力保護設備中，使用先進的電子儀表及電子儀器，經測試 OK 如期順利交到印尼客戶手中開始運作。後來高壓 CB 爆炸，造成事故，使得工程進度嚴重落後，於是要求配電盤製造廠檢討事故原因，當品管人員在盤體儀表上調閱故障記錄時，發現一片空白；並發現電驛專用 CTD，沒有發揮預期輸出足夠之電壓，電驛無工作，導致高壓 CB 沒有跳脫，擴大成二次事故。一場國際官司，歷經多年訴訟，雖然勝訴，商譽損失嚴重。所以 CTD 元件雖小，但不可不慎重！此案例告訴我們須慎選足夠的 CTD 容量！

以上案例說明 CTD 的容量及放電時間的要求是必要的條件，否則事故時，電壓驟降須依賴 CTD 備源提供電驛工作電源時，CTD 輸出的電壓不足，保護電驛無法正常工作，高壓 CB 還是無法由保護電驛得到跳脫信號，來有效的將故障跳脫，隔離事故區域。保護系統完全失效，不可不重視！

二、目前市場有幾種接線方式

<p>① 採用直流電源供應</p> 	<p>正確</p>	<p>→ ○ 最理想的供電方式。</p>
<p>② 採用小型 UPS 做為電子或數位式電驛供應電源</p> 	<p>錯誤</p>	<p>→ ✕ 不符合台電公文 D 業字第 09204060641 號規定。當 UPS 故障時，電子電驛不會動作，斷路器無法隔離事故點。</p>
<p>③ 採用 UPS 再串接 CTD</p> 	<p>錯誤</p>	<p>→ ✕ 不符合台電公文 D 業字第 09204060641 號規定。當 UPS 故障時，電子電驛不會動作，斷路器無法隔離事故點。</p>
<p>④ 採用 CB 用的 CTD 和電驛共用</p> 	<p>錯誤</p>	<p>→ ✕ 不符合台電公文 D 業字第 09204060641 號規定，CTD 電驛為專用的，不得接其它負載。且容量不足，當事故發生時斷路器可能無法隔離事故點。</p>
<p>⑤ 採用 CTD 與 UPS 並接方式</p>  <p>RY ex. 士林.東元 AUX RY 2a2b ○ ○ AUX RY a 接點 ○ ○ AUX RY b 接點</p> <p>(輔助電驛 RY 接在 PT 二次側)</p>	<p>正確</p>	<p>→ ○ 正確的測試應將 CTD Input 拆線，以防止由 UPS 二次側供電，無法得知 CTD 本體功能是否於故障發生時能夠驅動斷路器跳脫以隔離事故點（當 UPS 也故障時）。</p> <p>註：UPS 可以供給其他負載。例如一台 UPS 可以並接多台 CTD，以及電錶等負載。</p>

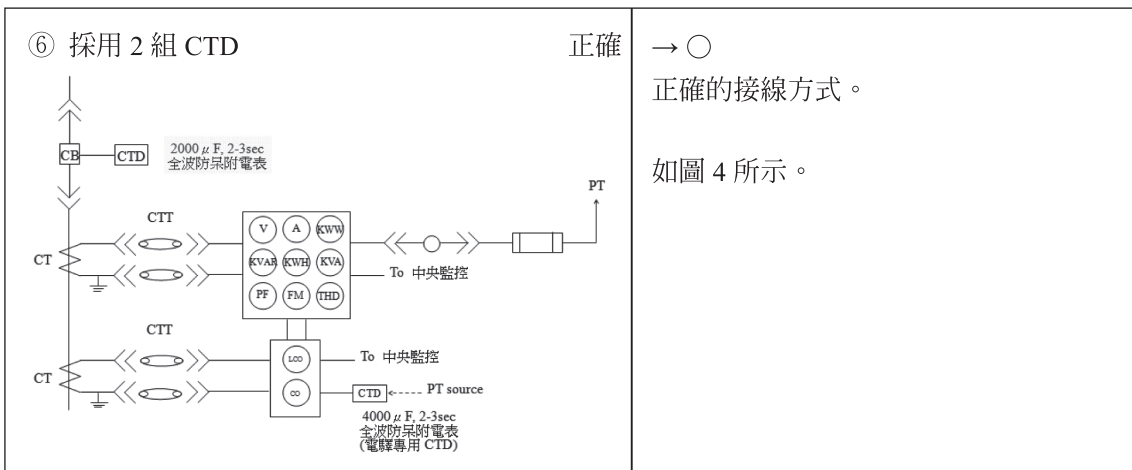


圖 3 電驛電源供應接線方式示意圖

三、CTD 與 CB 控制迴路圖

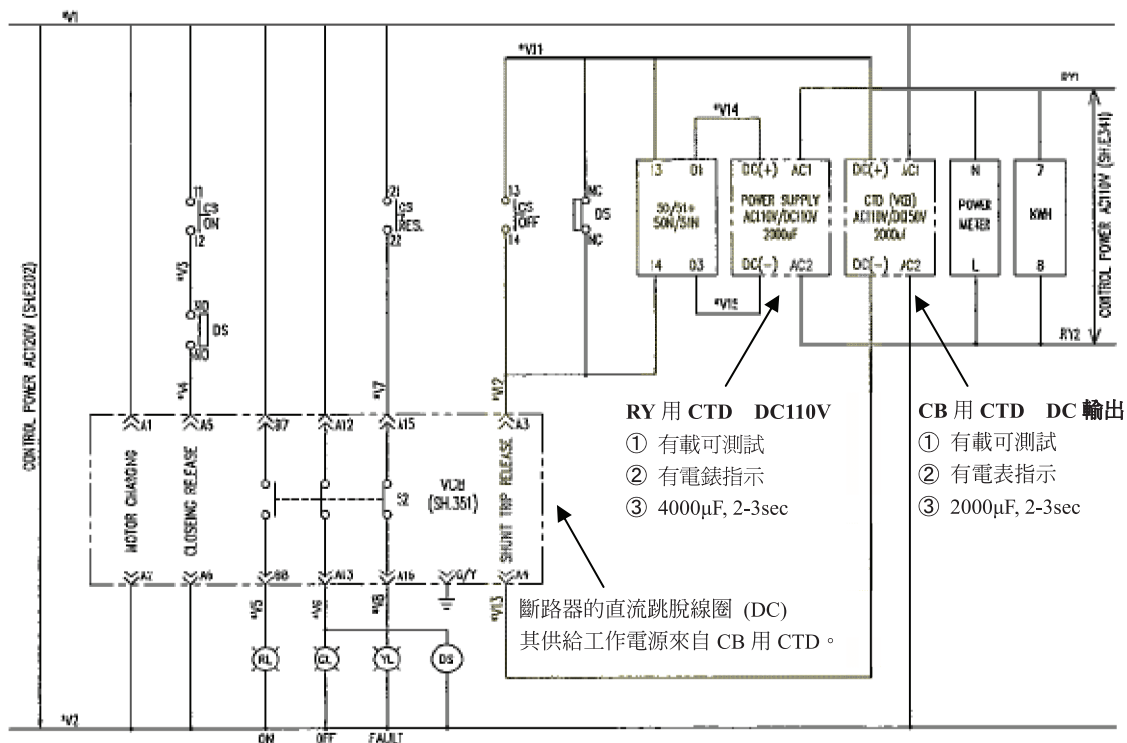


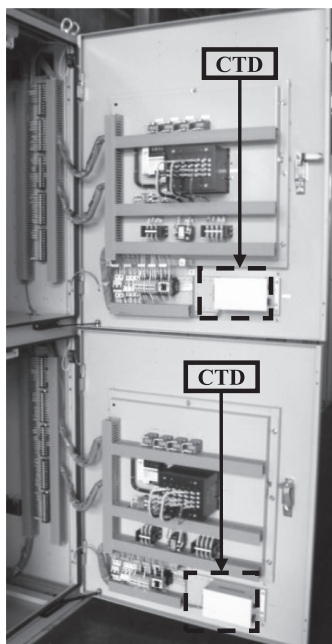
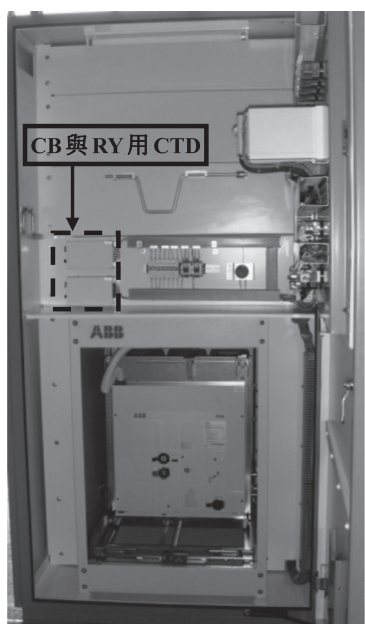
圖 4 CTD 使用於 CB 之接線控制圖

從上述圖 4 所示：

CB 斷路器的跳脫線圈之供應工作電源為 CB 之 CTD。所以當 CB 之 CTD 燒毀時，高壓斷路器即不會跳脫。或者 CTD 沒有足夠穩定的容量來驅動斷路器等，所以 CTD 是非常重要的元件，不容忽視。

本公司提供之 CTD 產品，電容器容量足夠，放電時間長，壽命長，附指示電壓表監視 CTD 狀況，採全波整流，有載可測試。

功能要求 CTD 種類	有載 可測試	電量狀態 電錶指示	容量夠 時間足	PT 二次 側電源 指示	過載保護 及故障 可更換
CB 用 CTD	○	○	○	○	○
RY 用 CTD	○	○	○	○	○



CTD 外觀應可目視是否正常

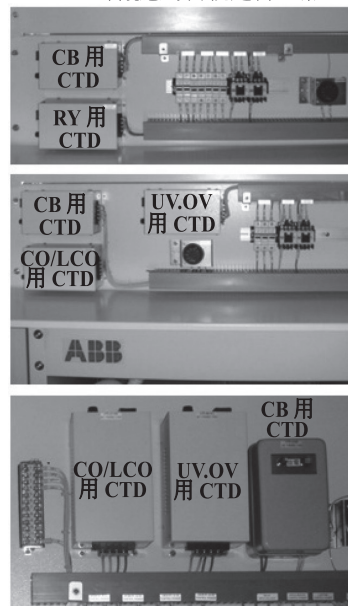


圖 5 裝置 CTD 的高壓盤外觀圖



四、電容跳脫裝置 CTD 規格條件說明 (保護電驛)

型號：

CTD — 110 — 110 — 4000 — 2~3sec — 防呆型 — 附隔離 PT —
(全波整流)

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

- ① CTD：CTD 電容跳脫基本型號
- ② 110/220V：輸入電壓 (PT 二次測電壓) AC 110/220 V
- ③ 110V：輸出電壓 DC 110V

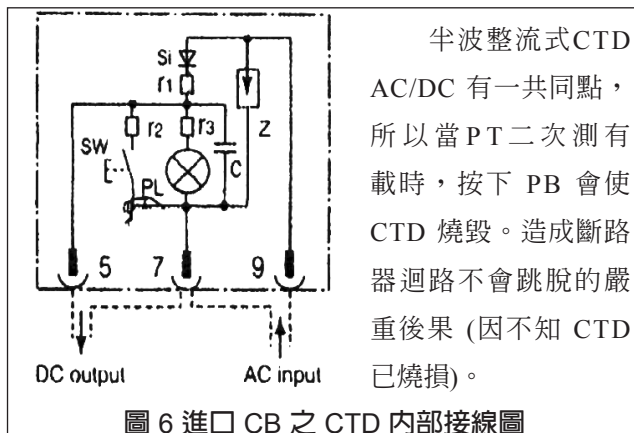
為什麼要使用 DC 110V

- i. 全世界電子電驛大約分為二大派系（在臺灣）一種為歐規輸入電壓為80~415 ACDC 全電壓輸入式。一種為日本以及美規中有100~110V AC / DC電壓輸入二種。
 - ii. 基於上述理由 CTD，使用 DC 110V 電壓輸出，則可適用於全世界任何廠牌的電驛，而不會有誤送較高電壓，而造成電驛因輸入電壓過高而燒毀的問題。（例如 DC 155V 是錯誤的設計。）
 - iii. DC 110V 的電壓，一般適用於全世界大部分的高壓 VCB、GCB、ACB 等，做為 CB 跳脫線圈的控制電源亦可。
 - iv. 「電子式或數位式電驛之工作電源以直流電源供應為主，倘未採直流電源供應，而採比壓器二次側電源供應時應輔以電容跳脫裝置 (CTD) 或輔以電容跳脫裝置再併接不斷電系統 (UPS)。」這是台電公文「民國 92.4.3.-D 業字第 09204060641 號」強制性規定的安全法規，所以沒有所謂選用 UPS 或 CTD 的問題，因為 UPS 不能做為電子式電驛的直接工作電源。
- ④ 4000 μ F：
- i. 容量選定 4000 μ F，適用全世界各種電驛的負擔 (Burden)，請特別注意有 UV、OV 功能的電驛，2000 μ F 是容量不足的。
 - ii. 當現場因故換修時，若使用較高負擔類型的電驛，如東歐……等產品也不會有容量不足。
 - iii. 使用 4000 μ F 的 CTD 可高枕無憂，不用擔心選用上的問題，甚至亦可使用於高壓斷路器的跳脫工作電源。是全方位且是防呆型。
- ⑤ 2-3sec：對於電容跳脫裝置還有一項時間性質上的要求，以保證做為電驛工作電源的 CTD，一定要能夠提供穩定的工作電源在事故發生時，電驛正常工作。
- 半波整流式 CTD AC/DC 有一共同點，所以當 PT 二次測有載時，按下 PB 會使 CTD

燒毀。造成斷路器迴路不會跳脫的嚴重後果 (因不知 CTD 已燒損)。

⑥ 全波整流，有載可測試

i. 這是一項在現場中非常重要而可能被忽略的問題。坊間業者所使用的 CTD，許多的做法為半波整流型，IN / OUT 有一共通點如右圖所示 (CB 使用的 CTD)：



半波整流式CTD AC/DC 有一共同點，所以當PT 二次測有載時，按下 PB 會使 CTD 燒毀。造成斷路器迴路不會跳脫的嚴重後果 (因不知 CTD 已燒損)。

圖 6 進口 CB 之 CTD 內部接線圖

ii. 基於上述原因，在現實的狀況下，會有當高壓盤檢修時，當有天兵在好奇的情況下按下 test PB 按鈕而使得 CTD 燒毀。甚至隱匿現狀而使得電驛沒有輸出工作電源，造成高壓盤在事故發生時，永遠不會動作的狀況發生。

iii. 採用全波整流防呆型的方式，則可杜絕上述的缺失。

⑦ 隔離 PT：當高壓盤輸入電源不正確，可以保護因輸入電壓過高狀況發生時，電驛不會受損。請注意負載的負擔VA，慎防不當串接負載而燒毀隔離PT。

型號：

.....	— 附電錶	— PT 二次側	— 自動復歸	TH-RY	— 盤面式或	— AC IN /
.....		電源指示	or Fuse 組		固定式並用	RY+CB out
	⑧	⑨	⑩		⑪	⑫

- ⑧ 附電錶：電容充電狀況容易瞭解。PBL在強制放電時知道時間裕度。標示CTD的狀態。改良傳統指示燈(LED 3V殘留電壓就亮，燈泡故障不亮等)，無法辨識CTD的好壞！
- ⑨ PT 二次側電源指示燈：可以瞭解 PT 二次側電源是否正常供電。
- ⑩ 自動復歸 TH-RY or Fuse 組：可以讓 CTD 做一個穩定電源的供應狀態，不會燒毀設備。
- ⑪ 盤面型或固定式：方便客戶多方面選擇。
- ⑫ AC Input / RY.CB out：可以二合一節省空間，簡潔配線方式，檢測維修更簡便。電驛與 CB 是分離的，以符合台電法規的要求。



綜合上述原因列表如下：

規格 \ CTD 種類	CB 斷路器用 CTD	RY 電驛用 CTD
輸入電壓	依實際需求而定，在台灣一般為 AC110V 或 AC120 V，外國為 AC220V。	
輸出電壓	一般為 DC110V 或 DC150V 等。	依電驛實際輸入電源為主。 一般 DC110V 為共同可接受之電壓。
容量要求	一般而言，2000 μ F 足以推動 CB 跳脫線圈。	4000 μ F 容量可以驅動各種保護電驛。
放電時間要求	時間愈充足則愈優，供電系統更穩定。	
全波整流 有載下可測試	確保供給斷路器跳脫迴路的穩定性及可靠度。 不會燒毀內部線路。	
附隔離變壓器 及內部突波吸收器	保護因輸入電壓過高狀況發生時電驛不受損。	
電錶指示型	清楚明白目前的狀況，PBL 測試時知道有效時間，瞭解 CTD 是否故障。	
輸入電源指示	控制迴路輸入電源狀態指示。	可以清楚瞭解 PT 二次側電源供應狀況。 測試方式，必須將 CTD Input 一次側拆線再測試。
自動復歸 TH-RY 或 Fuse 組 或迴路保護器	CTD 的供電方式更加穩定，不會燒毀設備。	
盤面式與固定式 共用型	提供客戶選擇。	
AC Input / PT 二次側 DC Output / RY.CB	兩種功能性的產品可以結合起來，節省空間。 但要符合台電的要求。 < 裝配檢修更簡便 >	
監控補助接點	In/Out 的狀態掌握，可以監控提昇品質。	

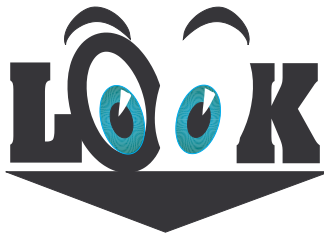
五、使用 UPS 的一些狀況說明

UPS 功能強是眾所皆知，但價格上也不便宜，日後有維修的問題。一般使用者大都疏於保養或維修 (蓄電池故障或壽命終了，inverter 或 converter 或切換開關故障----等)，因此很可能在已喪失其功能而不自知之情況下。一旦突然發生電路故障事故，無法依照正常之保護方式動作，可能衍生各項停電損失或主管單位追究相關責任與原因時，無法明確提供事故之原因與釐清應負之責任。

傳統 CTD 耐用，功能穩定及可靠性高，幾乎不會故障。基於上述原因，台電於民國 92/04/03 發文，D 業字第 09204060641 號文說明規定必須使用電驛專用 CTD，同理對於斷路器 CTD 之規格也必須要謹慎的選定規格。

六、結語

筆者一個小小的改善方案，希望能夠提供給各位先進參考，也希望不要因為小地方的疏忽，造成業主莫大的損失。致力提昇用電品質，減少意外損失，如是甚幸。並且不甚感激各界的教導以及指正。



第69期12月主題： 冷凍空調與節能技術 王長春 主編

第70期02月主題： 智能建築/規劃與設計 莊東貴 主編

～歡迎賜稿～

各代理商與製造商，配合主題提供文稿、廣告，以期達到廣宣之效！
本社提供給您最優勢的橋樑，是您銷售管道最佳之平台。

歡迎投稿 E-mail:book.art168@msa.hinet.net

