

電容跳脫裝置 CTD 的改善方法實例

育駿企業(有) 陳錫瑜

1、前言

配電系統中，高壓斷路器盤是非常重要的設備，依屋內裝置規則第 401 條的認證要求，舉凡高壓設施，從箱體、高壓變壓器、斷路器、比壓器、比流器、避雷器、高壓熔絲等，都必須通過驗證才能採用。但實務上高壓受電用戶故障的狀況時有所聞，由許多的案例發現癥結是高壓系統中提供跳脫迴路的工作電源失能，而造成事故。而在高壓系統提供系統能安全隔離事故的跳脫迴路之工作電源元件，如電容跳脫裝置(Capacitors Tripping Device, 簡稱 CTD)沒有標準規範要求，且不須驗證，已成為安全上的重大問題。當該元件故障時，系統因缺電無法作動去隔離高壓事故，後果相當嚴重，甚至造成賠償問題。有鑑於此，此類器材送審時建議業主與專業技師應要求型錄送審並實際審核以確保供電品質。

本文以實際高壓配電盤中裝置 CTD 狀況，以圖表方式依 CTD 的使用型態分類、狀況分析、結果報告及改善方法作說明，以及如何檢測舊有設備中 CTD 的測試方法和實際更換的做法，以確保當故障發生時，電子式保護電驛及斷路器可藉 CTD 電源跳脫。

2、實際配電盤中裝置 CTD 的狀況說明與改善方法

高壓系統中電容跳脫裝置 CTD 對於跳脫迴路相當重要。當高壓線路故障發生時，如果電子式保護電驛沒有工作電源將無法運作，沒有故障信號輸出；或斷路器無驅動電源可作跳脫動作，高壓斷路器就整個失去功能，無法跳脫。保護電驛及斷路器跳脫迴路的備用電源就極其重要。

電容跳脫裝置 CTD 在安全、實用上應有下列三項基本要求：

- (1) 有載之下能測試：故障時能隔離事故是高壓盤重要的功能，所以業主必須能夠隨時在不影響正常供電運作下，有載下也能測試，得知裝置是否正常？器材是否堪用？
- (2) 有狀態指示裝置：CTD 要能讓使用單位清楚明白系統有故障時，斷路器是否能夠正常跳脫？要能掌握產品性能的狀況，以利判讀及更換。
- (3) 有實用及安全上的要求：安裝要容易簡明，安裝位置最好選定在測試時能夠不需要打開高壓盤面，及測試時不要動到控制線路的設計方式，以防止測試時發生感電、觸電或者誤動作等。

如果本裝置能做到自動偵測及監控功能那就更佳。

坊間的 CTD 幾乎都沒有以上三項基本的功能，因此改善舊有元件的問題，以杜絕工安事故再發生，是目前非常的重要與急迫的課題。至於 CTD 有關於容量選定，時間問題探討及接線方式等，可參考資料 [1]。本節以實際高壓配電盤中裝置 CTD 狀況，以圖表方式說明 CTD 的使用型態分類、狀況分析、結果報告以及改善方法等。

2.1 採用 PT 二次側電源，小型 UPS 再並聯 CTD 供給整套高壓系統保護電驛電源

表 1 是採用 PT 二次側電源，小型 UPS 再並聯 CTD 供給整套高壓系統保護電驛電源，表列相關圖、照片及分析有關狀況說明與改善方法[2]。

表 1 採用 PT 二次側電源，小型 UPS 再並聯 CTD 供給整套高壓系統保護電驛電源

| CTD 使用分類 | 單線圖 | | 外觀圖 | | 內部配置圖 | | |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|------------|------------------|-----------------------|----------------------|
| | | | | | | | |
| 狀況分析 | 符合台電 D 業字第 09204060641 號公文要求 | 測試結果使保護電驛動作並驅動 CB 跳脫 | 維修保養不用動控制線路關 PT 二次側電源 CB 及 UPS 電源 | 不用開盤門以防止觸電 | CTD 有電錶指示並有測試 PB | VCB 用的 CTD 有電壓不足指示及接點 | RY 用的 CTD 有容量不足指示及接點 |
| | ×：不符合 | ×：不符合 | ×：不符合 | ×：不符合 | ×：不符合 | ×：不符合 | ×：不符合 |
| 結果報告 | <ul style="list-style-type: none"> ● 不符合台電 D 業字第 09204060641 號公文要求，電子式保護電驛的工作電源，不得直接使用 UPS 供應。一兩年內當 UPS 故障，會造成整套高壓系統跳脫迴路全部故障！危險指數破表。 ● 又當 UPS 故障時切換至 CTD，CTD 因負載過大，形同短路，會瞬間燒毀。 ● 類型事故案例： <ul style="list-style-type: none"> ①科學園區電子廠擴建、因 UPS 故障，造成科學園區大停電。 ②學校發生事故直接跳電至台電變電所，與該校同一饋線之電子公司因停電損失要求賠償。 ③北部某大學校內擴建施工，工人因故不慎短路該回路保護 CB 無法跳脫造成全校跳電。 | | | | | | |
| 改善方法 | <p>1. 依據台電 D 業字第 09204060641 號公文的要求（用 2 只 CTD，VCB 用 CTD 及 RY 用 CTD 各一）：</p> <p>二、為防止電驛于短路事故時，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：</p> <p>(一)電子式或數位式電驛工作電源供應方式之裝設：</p> <p>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並接不斷電系統(UPS)。</p> <p>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。</p> <p>2. 或者使用直流盤或 CTD 再併接 UPS。</p> | | | | | | |
| 注意事項 | <p>1. CTD 的特性：更換 CTD 必須考慮是半波式、全波整流、PB 有防呆否？</p> <p>2. CB 與 RY：CB 用 CTD 必須考慮衰減問題，RY 用 CTD 必須考慮容量問題。</p> <p>3. 測試報告：必須實際送電測試，確實模擬系統故障時之停電狀況測試。</p> | | | | | | |
| 備註 | <p>直接使用 UPS 的故障方式與上述狀況相同。本圖實際上就是用 UPS 供給 RY 交流電源！舊式 CTD 不能有載下測試，停電測試時必須拆動內部線路、元件，有感電及誤動作之虞。</p> | | | | | | |

2.2 採用 CB 和電驛共用的 CTD

表 2 是採用 CB 和電驛共用的 CTD 供給整套高壓系統，表列相關圖、照片及分析有關狀況說明與改善方法 [2]。


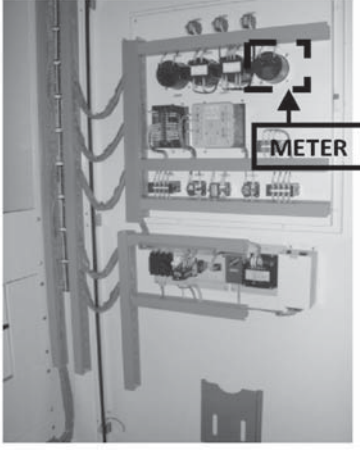
表 2 採用 CB 和電驛共用的 CTD

| CTD 使用分類 | 單線圖 | | 外觀圖 | | 內部配置圖 | | |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|------------|------------------|-----------------------|----------------------|
| | | | | | | | |
| 狀況分析 | 符合台電 D 業字第 09204060641 號公文要求 | 測試結果使保護電驛動作並驅動 CB 跳脫 | 維修保養不用動控制線路關 PT 二次側電源 CB 及 UPS 電源 | 不用開盤門以防止觸電 | CTD 有電錶指示並有測試 PB | VCB 用的 CTD 有電壓不足指示及接點 | RY 用的 CTD 有容量不足指示及接點 |
| | ×：不符合 | ×：不符合 | ×：不符合 | ×：不符合 | ×：不符合 | ×：不符合 | ×：不符合 |
| 結果報告 | <ul style="list-style-type: none"> ● 當系統發生短路故障時，高壓盤不會動作，無法隔離事故！〈CTD 容量不足無法使保護電驛工作，驅動高壓斷路器跳脫。〉 ● 類型事故案例： <ul style="list-style-type: none"> ①新竹工業區某化工廠，CTD 故障造成 69KV 主變電站跳電，造成損失。 ②北部某工廠發生電力事故，高壓斷路器未跳脫，致使所保護的變壓器燒毀。 ③觀音工業區某半導體公司，高壓盤中的 CTD 故障，導致台電變電站饋線跳電。 ⋮ | | | | | | |
| 改善方法 | 1. 依據台電 D 業字第 09204060641 號公文的要求(用 2 只 CTD, VCB 用 CTD 及 RY 用 CTD 各一)： <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 二、為防止電驛于短路事故時，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： <p>(一)電子式或數位式電驛工作電源供應方式之裝設：</p> 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並接不斷電系統(UPS)。</div> | | | | | | |

2.3 採用盤面上裝電錶及盤內裝 CTD

表 3 是採用盤面上裝電錶及盤內裝 CTD 供給整套高壓系統，表列相關圖、照片及分析有關狀況說明與改善方法[2]。

表 3 採用盤面上裝電錶及盤內裝 CTD

| CTD 使用分類 | 單線圖 | | 外觀圖 | | 內部配置圖 | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|----------------------|
| |  |  | |  | | | |
| 狀況分析 | 符合台電 D 業字第 09204060641 號公文要求 | 測試結果使保護電驛動作並驅動 CB 跳脫 | 維修保養不用動控制線路關 PT 二次側電源 CB 及 UPS 電源 | 不用開盤門以防止觸電 | CTD 有電錶指示並有測試 PB | VCB 用的 CTD 有電壓不足指示及接點 | RY 用的 CTD 有容量不足指示及接點 |
| | △：不一定 | △：不一定 | ×：不符合 | ×：不符合 | ×：不符合 | ×：不符合 | ×：不符合 |
| 結果報告 | <ul style="list-style-type: none"> ● 盤面上裝電錶，若沒有測試 PB 相互作用做測試，是完全沒有任何意義存在，如同舊有 CTD 的指示燈 PL 一樣，無法瞭解狀態及測試 CTD 的動作狀態。容量不足亦不知情，當系統發生故障時，無法瞭解高壓盤中的高壓 CB 是否會動作，隔離事故點。 ● 上圖若使用 2 只 CTD 會符合台電 D 業字第 09204060641 號公文要求。1 只則不符合要求。 ● 測試結果以實際送電為準（要注意會跳脫也不一定可以，因為可能過載使用）。 ● 故障事例：與 CTD 共同於斷路器及保護電驛相同。 | | | | | | |
| 改善方法 | <ul style="list-style-type: none"> ● CTD 應使用有電錶指示與附測試 PB 一體型，在正常供電有載之下可測試，不需要停電測試，即可瞭解容量是否充足，保護協調的時間裕度是否充足。 ● 必須符合台電 D 業字第 09204060641 號公文的要求辦理。 ● 本產品雖然有載之下可以測試，但是缺少電錶指示。CTD 有電錶指示並有測試 PB 一體型，可以瞭解容量是否充足（一定的時間內及有效工作電壓值以上）。 ● 為符合工安要求，檢修及隨時測試時，不必開盤面以及防止感電、觸電。建議使用盤面式附電錶 CTD。 | | | | | | |
| 注意事項 | <ol style="list-style-type: none"> 1. CB 與 RY：CB 用 CTD 必須考慮衰減問題，RY 用 CTD 必須考慮容量問題。 2. 測試報告：必須實際送電測試，確實模擬系統發生故障時之停電狀況測試。 | | | | | | |
| 備註 | 舊式 CTD 不能有載下測試，停電測試時必須拆動內部線路、元件，有感電及誤動作之虞。 | | | | | | |

2.4 採用 2 組 CTD(固定式-沒有電錶指示)

表 4 是採用 2 組 CTD(固定式-沒有電錶指示) ，表列相關圖、照片及分析有關狀況說明與改善方法[2]。

表 4 採用 2 組 CTD(固定式-沒有電錶指示)

| CTD 使用分類 | 單線圖 | | 外觀圖 | | 內部配置圖 | | |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|------------|------------------|-----------------------|----------------------|
| | | | | | | | |
| 狀況分析 | 符合台電 D 業字第 09204060641 號公文要求 | 測試結果使保護電驛動作並驅動 CB 跳脫 | 維修保養不用動控制線路關 PT 二次側電源 CB 及 UPS 電源 | 不用開盤門以防止觸電 | CTD 有電錶指示並有測試 PB | VCB 用的 CTD 有電壓不足指示及接點 | RY 用的 CTD 有容量不足指示及接點 |
| | ○：符合 | ○：符合 | ○：符合 | ×：不符合 | ×：不符合 | ×：不符合 | ×：不符合 |
| 結果報告 | <ul style="list-style-type: none"> ● 可以有效隔離事故，CTD 並可直接測試是否 ok (有載之下可測試)。 ● 但維修時必須開高壓配電盤盤門 (有觸電、感電之虞)。 ● 電容衰減時，CTD 沒有電錶指示不利換修及預警。 ● 盤面上無法瞭解及測試跳脫迴路是否正常。 ● 沒有故障檢出補助接點顯示狀態。 ● 類型事故案例：無。 | | | | | | |
| 改善方法 | <ul style="list-style-type: none"> ● 本產品雖然有載之下可以測試，但是缺少電錶指示。CTD 有電錶指示並有測試 PB 一體型，可以瞭解容量是否充足 (一定的時間內及有效工作電壓值以上)。 ● 為符合工安要求，檢修及隨時測試時不必開盤面以及防止感電、觸電，建議使用盤面式附電錶 CTD。 | | | | | | |
| 注意事項 | RY 用 CTD 應以實際送電狀況為準。 1. CB 與 RY：CB 用 CTD 必須考慮衰減問題，RY 用 CTD 必須考慮容量問題。 2. 測試報告：必須實際送電測試，確實模擬系統發生故障時之停電狀況測試。 | | | | | | |
| 備註 | | | | | | | |

2.5 採用 2 組 CTD(固定式具電錶及電源指示全波一體型)

表 5 是採用 2 組 CTD(固定式具電錶及電源指示全波一體型)，表列相關圖、照片及分析有關狀況說明與改善方法[2]。

表 5 採用 2 組 CTD(固定式具電錶及電源指示全波一體型)

| CTD 使用分類 | 單線圖 | | 外觀圖 | | 內部配置圖 | | |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|-----------------------|----------------------|
| |  |  |  | | | | |
| 狀況分析 | 符合台電 D 業字第 09204060641 號公文要求 | 測試結果使保護電驛動作並驅動 CB 跳脫 | 維修保養不用動控制線路關 PT 二次側電源 CB 及 UPS 電源 | 不用開盤門以防止觸電 | CTD 有電錶指示並有測試 PB | VCB 用的 CTD 有電壓不足指示及接點 | RY 用的 CTD 有容量不足指示及接點 |
| | ○：符合 | ○：符合 | ○：符合 | ×：不符合 | ○：符合 | ×：不符合 | ×：不符合 |
| 結果報告 | <ul style="list-style-type: none"> ● 可以有效隔離事故，CTD 並可直接測試是否 ok (有載之下可測試)。 ● 但維修時必須開高壓配電盤盤門 (有觸電、感電之虞)。 ● 盤面上無法瞭解及測試跳脫迴路是否正常。 ● 類型事故案例：無。 | | | | | | |
| 改善方法 | <ul style="list-style-type: none"> ● 建議使用盤面式附電錶型 CTD。 ● 使用於 VCB 用的 CTD：最好有不足電壓的指示與接點 (以防止電容器衰減的問題)。 ● 使用於 RY 用的 CTD：最好有容量不足的指示與接點 (以防止電容量不足無法動作的問題)。 | | | | | | |
| 注意事項 | RY 用 CTD 應以實際送電狀況為準。 1. CB 與 RY：CB 用 CTD 必須考慮衰減問題，RY 用 CTD 必須考慮容量問題。 2. 測試報告：必須實際送電測試，確實模擬系統發生故障時之停電狀況測試。 | | | | | | |
| 備註 | | | | | | | |

2.6 採用 2 組 CTD(盤面型-具電錶及電源指示全波一體型)

表 6 是採用 2 組 CTD(盤面型-具電錶及電源指示全波一體型)，表列相關圖、照片及分析有關狀況說明與改善方法[2]。

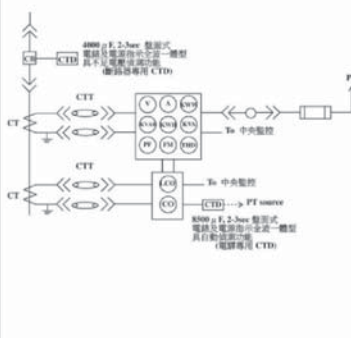

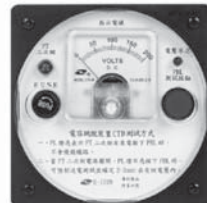

表 6 採用 2 組 CTD(盤面型-具電錶及電源指示全波一體型)

| CTD 使用分類 | 單線圖 | | 外觀圖 | | CTD 外觀圖 | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|------------|------------------|-----------------------|----------------------|
| | | | | | | | |
| 狀況分析 | 符合台電 D 業字第 09204060641 號公文要求 | 測試結果使保護電驛動作並驅動 CB 跳脫 | 維修保養不用動控制線路關 PT 二次側電源 CB 及 UPS 電源 | 不用開盤門以防止觸電 | CTD 有電錶指示並有測試 PB | VCB 用的 CTD 有電壓不足指示及接點 | RY 用的 CTD 有容量不足指示及接點 |
| | ○：符合 | ○：符合 | ○：符合 | ○：符合 | ○：符合 | ×：不符合 | ×：不符合 |
| 結果報告 | <ul style="list-style-type: none"> ● 可以有效隔離事故，CTD 並可在盤面上測試〈有載之下可測試〉。 ● 盤面上可測試狀態，惟故障發生時，無故障檢出輔助接點。 ● 類型事故案例：無。 | | | | | | |
| 改善方法 | <ul style="list-style-type: none"> ● VCB 用的 CTD 可考慮有不足電壓指示及接點輸出，以防止電容因時間關係衰減至工作電壓值以下，理應更換而沒有處理，會使高壓系統保護功能失能造成事故。 ● RY 用的 CTD 可考慮有不足容量指示及接點輸出，並有每日偵測方式，及手動測試模擬系統，高壓盤中的跳脫迴路是否正常動作，能夠提昇用電品質。 | | | | | | |
| 注意事項 | <ol style="list-style-type: none"> 1. CB 與 RY：CB 用 CTD 必須考慮衰減問題，RY 用 CTD 必須考慮容量問題。 2. 測試報告：必須實際送電測試，確實模擬系統發生故障時之停電狀況測試。 | | | | | | |
| 備註 | | | | | | | |

2.7 採用 2 組 CTD 智慧型具電錶及電源指示全波一體型附電壓不足及容量不足指示

表 7 是採用 2 組 CTD 智慧型具電錶及電源指示全波一體型附電壓不足及容量不足指示，表列相關圖、照片及分析有關狀況說明與改善方法[2]。

表 7 採用 2 組 CTD 智慧型具電錶及電源指示全波一體型附電壓不足及容量不足指示

| CTD 使用分類 | 單線圖 | | 外觀圖 | | CTD 外觀圖 | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|----------------------|
| |  |  |  |  | | | |
| 狀況分析 | 符合台電 D 業字第 09204060641 號公文要求 | 測試結果使保護電驛動作並驅動 CB 跳脫 | 維修保養不用動控制線路關 PT 二次側電源 CB 及 UPS 電源 | 不用開盤門以防止觸電 | CTD 有電錶指示並有測試 PB | VCB 用的 CTD 有電壓不足指示及接點 | RY 用的 CTD 有容量不足指示及接點 |
| | ○：符合 | ○：符合 | ○：符合 | ○：符合 | ○：符合 | ○：符合 | ○：符合 |
| 結果報告 | <ul style="list-style-type: none"> ● 可以有效隔離事故安全無虞。 ● 每日自動偵測功能，可確保每日供電的穩定性及安全性。 ● 手動檢測功能，可隨時瞭解當下的情況。 ● 有故障檢出功能，並且有乾接點輸出，可做為警示、警報以及遠方監控。 ● 類型事故案例：無。 | | | | | | |
| 改善方法 | 研究進行中 | | | | | | |
| 注意事項 | <ol style="list-style-type: none"> 1. CB 與 RY：CB 用 CTD 必須考慮衰減問題，RY 用 CTD 必須考慮容量問題。 2. 測試報告：必須實際送電測試，確實模擬系統發生故障時之停電狀況測試。 | | | | | | |
| 備註 | | | | | | | |

2.8 採用 2 組 CTD 智慧型具電錶及電源指示全波一體型附電壓不足及容量不足指示與接點輸出，並且多重輸入電源自動交替切換功能

表 8 是採用 2 組 CTD 智慧型具電錶及電源指示全波一體型附電壓不足及容量不足指示與接點輸出，並且多重輸入電源自動交替切換功能，表列相關圖、照片及分析有關狀況說明與改善方法[2]。

表 8 採用 2 組 CTD 智慧型具電錶及電源指示全波一體型附電壓不足及容量不足指示與接點輸出，並且多重輸入電源自動交替切換功能

| CTD 使用分類 | 單線圖 | | 外觀圖 | | CTD 外觀圖 | | |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|
| |  |  |  | | | | |
| 狀況分析 | 符合台電 D 業字 第 09204060641 號公文要求 | 測試結果使保護電驛動作並 驅動 CB 跳脫 | 維修保養不用 動控制線路開 PT 二次側電源 CB 及 UPS 電源 | 不用開盤門 以防止觸電 | CTD 有電錶指示 並有測試 PB | 電容跳脫裝置 有電壓不足 指示及接點 | 具有輸入 輸出電源 相互切換功能 |
| | ○：符合 | ○：符合 | ○：符合 | ○：符合 | ○：符合 | ○：符合 | ○：符合 |
| 結果報告 | <ul style="list-style-type: none"> ● 可以有效隔離事故安全無虞。 ● 自動偵測功能，可確保每日供電的穩定性及安全性。 ● 檢測功能，可隨時瞭解當下的情況，並確保供電的穩定性及安全性。 ● 有故障檢出功能，並且有乾接點輸出，可做為警示、警報以及遠方監控。 ● 具有多重輸入電源自動切換功能，台電側（PT 二次側）、交流電源、直流電源。具有對鎖防呆功能，不會產生誤動作。 ● 交流電源輸入支援，可以解決 PT 二次側線路故障無法供電的問題。 ● 直流電源輸入支援，可以解決 CTD 故障時無法供電給保護電驛及高壓 CB 緊急跳脫迴路工作電源的問題。 ● 有電錶指示，並且有故障警示輸出乾接點以及故障閃爍指示燈。功能可內鍵在 CTD 內，不佔空間。 ● 類型事故案例：無。 | | | | | | |
| 改善方法 | 研究進行中 | | | | | | |
| 注意事項 | <ol style="list-style-type: none"> 3. CB 與 RY：CB 用 CTD 必須考慮衰減問題，RY 用 CTD 必須考慮容量問題。 4. 測試報告：必須實際送電測試，確實模擬系統發生故障時之停電狀況測試。 | | | | | | |
| 備註 | | | | | | | |

3、如何檢測舊有設備之 CTD 及更換的方法

3.1 測試的方法：限於盤體組裝完成，出廠前之測試。正在送電使用之盤無法完整有效測試。

- (1) 將 PT 二次側電源開關 OFF。
- (2) 將來自 UPS 的電源 OFF。
- (3) 測試保護電驛是否會動作及記錄。
- (4) VCB 的 CTD 是否有驅動跳脫線圈完成 CB 的跳脫動作。

若是以上皆測試後沒有問題，則表示目前該高壓配電系統中，跳脫迴路工作正常。

這完整測試可以了解：

- (1) CTD 內部電容器因裝置使用時間過久，壽命或衰減至不堪使用的問題〈VCB 用 CTD〉。
- (2) CTD 容量是否充裕，是否有過載使用的狀況〈RY 用 CTD〉。

以上兩點剛好是斷路器用 CTD 與保護電驛用 CTD 所必須考慮的主要問題。

3.2 更換 CTD 的方法

(1) 應注意原本 CTD 的基本線路結構，舊式 CTD 的外部有接線端子台四點，基本上分三種型式：

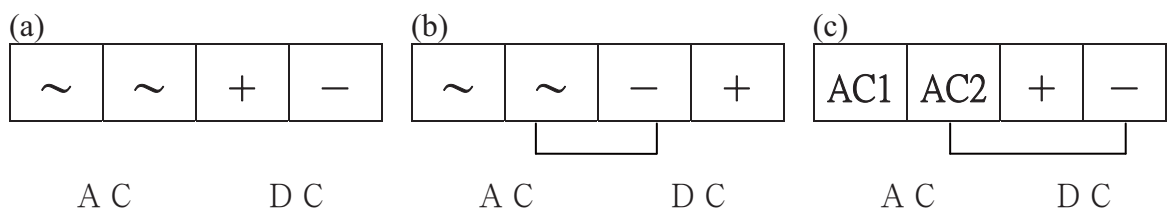


圖 1 CTD 的外部接線端子台

CTD 有全波整流式與半波整流型兩種。

當沒有確認正確的情況下，直接更換 CTD 送電後會造成控制線路短路，甚至燒毀設備，不可不慎。建議可以使用三用電錶測出該四點。

- (2) 接下來再把原本接至保護電驛輸入電源端拆下並隔離。再將保護電驛用 CTD 更換並接線上去。
- (3) 送電試驗 CTD 的動作是否正常，容量、時間是否充裕〈模擬實際停電狀態〉。

4、再談高壓盤斷路器迴路用與保護電驛用兩種 CTD 之元件差異性及改善方案

表 8、表 9 分別是高壓盤斷路器迴路用與保護電驛 CTD 之問題探討、事故案例說明及改善方法。

表 8 高壓盤斷路器迴路用 CTD 之元件差異性及改善方案

| 斷路器用 CTD | |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 主要功能 | 主要是提供觸發 VCB 內部跳脫線圈動作的工作電源，一般 AC/DC 48V 以上的電壓，即可驅動 VCB 的跳脫線圈動作，而且平常沒有消耗電源，其容量負擔為 1000 μ F 以上即可。 |
| 產品現狀 | 坊間 VCB CTD 現品狀況分析與問題探討： 日系進口品為日本原裝 VCB 內標準的附屬配件。 歐美進口的 CB 內部附件，沒有這項品項，都是仿日系規格台灣製造。 該項產品，一般為簡易型濾波器，即 AC 電源輸入，內部半波整流，而輸出 DC155V 的直流電源〈即 $110V \times \sqrt{2}$ 〉。外觀上有一維修時防止感電之放電電阻按鈕開關 PB，以及一顯示電容儲能的指示燈，分為固定型與盤面式兩種。 |
| 器材元件問題探討 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 該電容放電按鈕常沒有防呆裝置〈目前有部分已經改善，例如：三菱(新型)〉，導致常常誤動作而燒毀。又沒有有載之下無法測試之防呆誤觸裝置，有嚴重瑕疵。 2. 電荷儲能指示燈，常被誤認為可以表示 CTD 的好壞，以致狀況經常被誤判。 3. 基本設計上沒有考慮散熱問題，造成使用壽命年限縮短〈電容過載，每增加 10°C 壽命減半〉。 4. 外部接續端子，容易被誤用接上不應存在的其他負載，而造成 CTD 過載。 |
| 事故案例說明 | <p>由於上述狀況，VCB 用 CTD 往往以濾波器方式做類似電源供應器方式接負載！（所謂電源供應器是說交流轉成直流，沒有儲能裝置功能或很小，交流電斷電，直流電也迅即消失，因為其儲能裝置電容器之容量太小）</p> <p>台電某一變電所工程實際案例，此一工程中有用 CTD 該裝置，原本 30 個高壓盤只設計一只 CTD，併接 UPS 就供應所以 30 盤高壓配電盤。經檢討後提出台電之公文解釋，最終 CTD 使用 60 只〈一高壓盤 VCB x1、保護電驛 RYx1〉，又該案所使用的保護為美國廠牌十相一體型，負擔為 30VA，工作電壓 DC80-300V，原本使用沒有電錶型的 CTD 4000 μF，結果只有動作 3 次後，即失能無法使 CB 跳脫〈過載使用，器材很容易報銷〉。經與專業技師確認後 CTD 容量要 8500 μF/DC155V，或者 17000 μF/DC110V，容量才足夠。</p> <p>有一廠家說明該公司，實績已經滿天下，該產品使用一定沒有問題……在成本考量下，廠家馬上試用，當一只該牌 2000 μF/DC155V，在 PT 二次側斷電下強制測試，但見青煙裊裊……果燃燒損。</p> <p>最後使用 8500 μF/DC155V，果然 OK！所以從以上例案得知，必須有電錶再加有載之下可測試之 PB，才能夠得知 CTD 是否堪用，所以對於廠家必須要求測試報告以做驗證。</p> |
| 改善方法 | <p>依照前述電容跳脫裝置的三項基本要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CTD 為全波整流式防呆附電錶一體型，有載之下就可以測試，又不會因誤動作燒毀。並且不需動到其他控制線路。 2. 建議使用盤面式，以避免打開高壓盤，有誤觸電的工安問題。 3. CTD 的主要元件為電容器，為考慮因時間衰減的問題，建議要有不足電壓的故障檢出功能。並有指示及故障檢出接點方便監視。並且要考慮 CTD 散熱問題。 |

表 9 保護電驛用 CTD 之元件差異性及改善方案

| 保護電驛用 CTD | |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 主要功能 | 提供保護電驛正常運作的工作電源。 |
| 產品現狀 | 市面上一般以 VCB 用 CTD 的元件使用於保護電驛的迴路。 |
| 器材元件問題探討 | 與上述 VCB 用 CTD 的狀況相同。 |
| 事故案例說明 | 由於上述現品狀況，VCB 用 CTD 往往以濾波器方式做類似電源供應器方式接負載！ 實際案例說明：有一配電盤廠，外銷至印尼的高壓配電盤，其選用的保護電驛 ABB，代理商所提供 3CO+LCO 四相一體保護電驛，其型錄標示所消耗的負擔容量為 1VA，所以廠家選定 2000 μ F。已知 DC110V 時，1000 μ F 約可使用 3.6VA，2000 μ F 的容量裕度，理應綽綽有餘，結果送電後，PT 斷電，由 CTD 供給 RY 電源，在 1sec.內即低於 80V，該 CTD 無法使保護電驛動作。因此更換 CTD 容量至 4000 μ F 後動作恢復正常。 |
| 目前保護電驛現況 | 保護電驛 RY 用 CTD 與斷路器高壓 CB 用的 CTD 在應用的方式上有所不同，因為保護電驛用的 CTD 電源直接接上電驛的輸入端，保護電驛內部有運算電路，記憶及輸出迴路，外部有 LED、LCD 等經常性之負載，平常負載經常性消耗電能。又隨客戶的需求增加，其功能性愈來愈強，內部的運算能力、外觀顯示功能增加等，導致所消耗的負擔愈來愈大。 |
| 改善方法 | 依照電容跳脫裝置 CTD 在安全、實用上有下列要求： 1. 有載之下能測試。 2. 有狀態指示裝置。 3. 有實用及安全上的要求。 4. 建議要有低電壓故障檢出的功能、容量不足指示及故障檢出裝置。最好可做到每日自動偵測裝置及有手動偵測裝置。 5. 具有各種輸入電源自動切換功能，以及輸出電源自動切換支援功能。 |

5、電容跳脫裝置 CTD 常見問題

5.1 DC110V 與 DC155V 和有無 PT 差異性

■DC110V 的 CTD 適用全世界任何新舊型之保護電驛的工作電源。

■DC155V 適用目前新設工程之保護電驛工作電源。

又日本及進口之電驛用 CTD，其內部皆裝設有隔離 PT，當有突波、雷擊等不正常電壓時，可以保護電驛。

案例，某配電盤廠，進行耐壓試驗時，忘記將隔壁盤控制線拆卸下來，當高壓送電進行耐壓試驗的時候，把隔壁盤的 CTD 內部 PT 打穿，若是沒有隔離變壓器的保護，則保護電驛可能損壞。

同理，當有突波、雷擊等不正常的電壓來襲時，隔離變壓器可適時的保護電驛不受損。

以 PT 二次側電源 AC110V 輸入為例， $110 \times \sqrt{2} = DC155V$ （沒有 PT），電容昇壓 $\sqrt{2}$ 倍，又 DC110V 的 CTD 於舊有設備中，美日之保護電驛，其輸出電壓為額定 DC110V，若使用 DC155V 進入，則可能燒毀保護電驛。

目前新款型式之保護電驛，已經統一為全電壓式輸出，例如 DC80V~DC300V。

5.2 容量不足是否可併接的問題說明

CTD 容量不足，不可以利用舊有 CTD 再併接新的其他 CTD。

CTD 為 AC 輸入經整流後，電容器蓄電輸出直流電源。其電氣特性原理與變壓器相同，有電位差與相角的問題，併接 CTD 可能因電位差的循環短路問題，而形成故障點造成事故。

5.3 使用固定式 CTD 外接電錶指示方法檢討

盤面上的電錶指示，當 CTD 接上負載時會有壓降顯示，當電容器因年久衰減時，會指示電壓不足狀態。但是因為沒有測試按鈕 PB，無法得知該 CTD 是否有足夠的容量去驅動 RY（容量足夠的定義：在一定時間內，輸出的電壓值必須為保護電驛有效工作電壓以上。），無法有載之下可測試，則失去實質上的功能。

5.4 對於 CTD 時間要求之問題檢討

坊間有對於 CTD 時間要求時效性 10 分鐘的的疑問。CTD 最主要的功能是當高壓系統發生事故時，能夠提供緊急電能讓保護電驛動作，驅動高壓 CB 動作並隔離事故點。10 分鐘的要求為筆誤，CTD 不等同電源供應器，功能性完全不同，不可相提並論。

CTD 為高壓系統中跳脫迴路的工作電源，當 CTD 在高壓系統發生故障時，提供安全穩定的電源，使保護電驛正常動作，並驅動高壓斷路器跳脫，隔離事故點。所以要達成上述目標，時間 2-3sec 時間內，有足夠的有效電壓值（一般保護電驛 RY 的工作電壓為 DC80V 以上，CB 為 DC48V 以上）即可。

5.5 加上閉鎖電驛(86)的問題

86 閉鎖電驛是使用於直流盤的直流電源控制系統，若是採用 CTD，其容量不足無法驅動 86 閉鎖電驛之負載（86 閉鎖電驛負載容量約 500W，4A(工作電流) × 125V=500W），那是錯誤的做法，會造成事故發生時，無法動作去隔離事故點。

5.6 固定式與盤面式 CTD 之選用

固定式 CTD 比較便宜，但是如果測試跳脫迴路是否正常，則必須打開配電盤盤門，可能有誤觸電及感電的問題，比較危險。

固定式 CTD 有電錶及測試 PB，則可直接測試，若是沒有測試 PB，那就必須關掉該跳脫迴路的供應控制電源等，再做測試，更增加其複雜性及故障率的提高。

一般而言，高壓盤不希望有人動到內部的元件或做打開盤門的動作，更何況動到內部的控制迴路，所以建議以盤面式為較優的選擇。

5.7 高壓系統中斷路器 CB 用的 CTD 與保護電驛 RY 用的 CTD 之故障分析

為什麼斷路器 CB 用的 CTD 與保護電驛 RY 用的 CTD，只要其中一只故障，高壓盤即失能故障不會跳脫，茲分析如下。

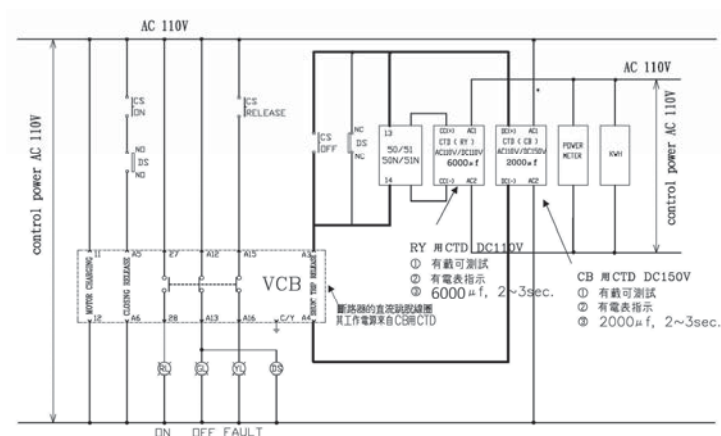


圖 2 高壓盤跳脫迴路控制圖(CB 及電驛有各自獨立 CTD)

由圖 2 得知，斷路器 CB 用的 CTD 直接驅動 CB 的跳脫線圈，該 CTD 失能，即無法跳脫 CB。又保護電驛 RY 用的 CTD 失能，則連接至跳脫線圈的接點沒有導通，無法通電至 CB 的跳脫線圈，也無法動作。高壓斷路器跳脫迴路沒有工作電源，故障時失能無法隔離事故。

因此 CB 用的 CTD 也是重要元件，必須重視慎選。不要因為是廠家賣 CB 附帶贈送 CTD 而忽略本項產品，當 CTD 故障或電容衰減太多，高壓配電盤就無法隔離事故。

5.8 CTD 使用於低壓斷路器與欠電壓跳脫元件 UVT 之應用

CTD 使用於低壓 ACB 的應用案例說明。低壓配電系統中，斷電器有 ACB 或者大容量的 MCCB，其中有些狀況要求下會使用到 UVT (欠電壓保護) 功能，一般來說其內鍵 UVT 連接至 CB (ACB or MCCB) 內部跳脫機構，當發生欠電壓時，為保護負載設備，CB 會跳脫。例如台電外線施工，瞬間短路 CB 即跳脫，內部機械結構被 UVT 鎖住，無法使斷路器 CB 儲能再投入。而且每台都必須再投入一次，會對業主造成困擾。

筆者建議可使用 CTD 的輸出至 CB (ACB or MCCB) 的跳脫裝置(Shunt trip Devices)，如此外線瞬間閃絡時不會影響其跳脫，又隨時可以使 CB 再投入。對業主及維修人員提供一種便利可靠的解決方案。

5.9 保護電驛附電容跳脫裝置

保護電驛是非常專業以及重要的元件，電容跳脫裝置也有其條件需求，全世界沒有公司的保護電驛附有電容跳脫裝置的。尤其日本原裝保護電驛用的 CTD 一定有隔離 PT，以防止突波、電擊等 (日系電驛用電容跳脫裝置，一定有突波保護、過載、短路以及隔離 PT……等裝置) 破壞後端電驛，在台灣竟然有破壞號稱日本原裝 RY CTD，但 CTD 內部沒有隔離 PT、沒有突波保護器以及過載、短路故障指示與保護等基本設備，以保護電子式電驛該項重要設備已經很誇張。最離譜的是又稱有保護電驛附電容跳脫裝置整套式產品！(日本廠家的產品型錄根本沒有這個品項)。

5.10 CTD 認證問題說明

CTD 的認證，是本產品對消費者最基本的要求。舉凡用電安全的產品必須經過國家的檢驗，方可在市面上販售，以確保用電安全，並保障人民生命的安全，企業財產獲得保障。所以舉凡 CTD 電容跳脫裝置這項產品如下圖所示，GE 等美國系列產品皆有 UL 認證；三菱等日本產品皆有 JIS 認證；德國有 TUV 認證；加拿大有 CSA 認證……等，中國大陸都必須要有 3C 認證方可送電使用，否則視為違法並且有刑責的。反觀台灣該產品用了幾十年都沒有認證！難怪問題會層出不窮。

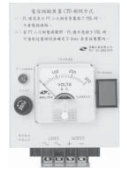






| | | | | | | | |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| CTD 產品外觀 |  |  |  |  |  |  |  |
| 認證 | OK | OK | OK | UL | JIS | × | × |

圖 3 CTD 的產品外觀與認證

5.11 斷路器內鍵電容跳脫裝置 CTD

斷路器 CB 是 401 條款必須驗證的品項，即在內鍵電容跳脫裝置 CTD 之斷路器也應是需要送認證的。但電容器有壽命問題，斷路器 CB 內鍵電容跳脫裝置，為此十年後 CTD 若故障，則 CB 面臨要整組汰換。

又直流系統必須再生產製造以往沒有內鍵 CTD 的斷路器，歐美的高壓斷路器沒有電容跳脫裝置 CTD 這個品項，日系產品也沒有斷路器內鍵電容跳脫裝置 CTD。請不要被設備廠商誤導；因高壓系統故障時，該 VCB 用 CTD 常常是造成事故的主因，不可不慎。

5.12 CTD 自動偵測及補助接點功能說明

首先對於斷路器 CB 用 CTD 它必須注意的是電容衰減的問題，所以要有低電壓不足的指示及接點才好。對於保護電驛 RY 用的 CTD 則必須加上容量是否足夠的問題，必須實際送電為準（一定時間內在有效工作電壓以上），以避免於故障發生時，無法使保護電驛做動。設計自動偵測功能，每日自動模擬三相短路事故狀態（CTD 的輸入 AC 電源斷電，由 CTD 直接供給保護電驛 RY 電源）。以確保供電安全，每日對電容器浮充的方式，使電容器的壽命更長，穩定性更高。當電壓不足或者容量不足時，指示燈顯示並且有乾接點的裝置，以接通 1 或者不通 0，可直接給電腦或其他方式運用（而不需要使用 RS485 等方式監控多此一舉，簡易的 ON 1、OFF 0 即可，何必化簡為繁？）。

5.13 小型 UPS 不能做為電子電驛工作電源的再說明

一般的保護電子電驛其負擔容量一般不會超過 30VA，所以該場所使用的 UPS 為一般小型 UPS。其工作原理為①AC 電源輸入，經②電子電路控制迴路單元後輸入經③充放電池單元，再以 AC 或者 DC 之④電源輸出。如圖 4 所示。

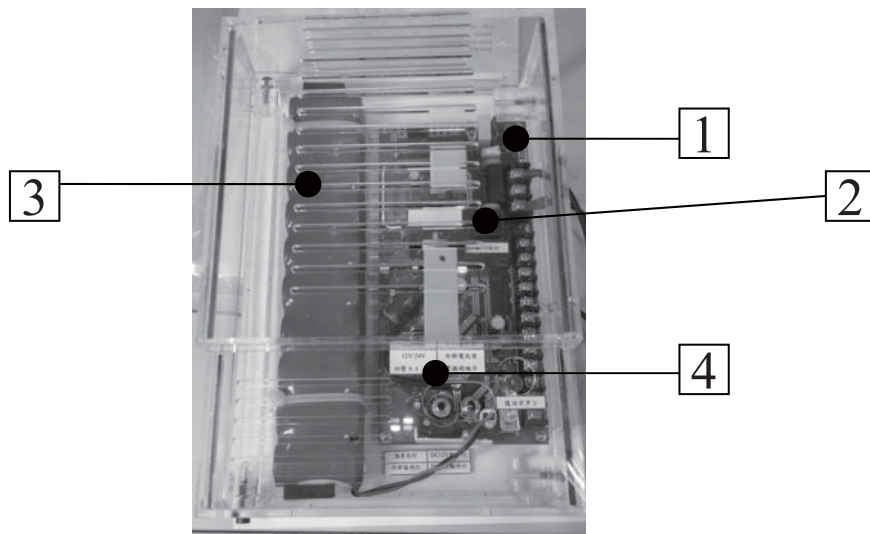


圖 4 UPS 內部結構示意圖

充放電池單元，其電池的壽命約為 1-2 年，並且電池不易檢測其衰減之現象，如同摩托車或者汽車之電池般，會瞬間失能。又高壓配電盤其使用年限往往 10 年、20 年以上，以高壓配電盤這麼重要的設備而言，保護電驛及斷路器其跳脫迴路工作電源，不可以使用小型 UPS 的原因在此。

附註 1：對於傳統轉盤式保護電驛使用交流電源供應，則 UPS 可考慮為緊急工作電源之選項之一。

附註 2：坊間常以 UPS 再串接 CTD 之用語是錯誤的，應為併接（以工作電源為基準）。

5.14 斷路器附屬 CTD 問題再說明

綜合所有高壓配電盤中，因跳脫迴路工作電源失能而造成事故佔極大的比例！其中斷路器 CB 用的 CTD 故障比例也絕對不少於保護電驛 RY 用的 CTD 的故障數量。其問題癥結點在於其斷路器 CB 用的電容跳脫裝置，大部分是進口商在台灣向小型廠家購買，產品良莠不齊，再和 CB 包裝一併販售，價格也不是很便宜，但常常故障，根本不是原廠進口品。又大部分進口品之 CTD 因為是贈品，所以功能上也有許多不足的地方。以高壓配電盤如此重要的設備而言，斷路器 CB 用的 CTD 電容跳脫裝置必須慎選，以保障用電安全。以免本器材選定上的疏失，造成意外事故發生及財產上的損失，此事故案例多到不勝枚舉，是必須嚴肅面對的問題。所以建議使用盤面式附電錶型並且要有不足電壓指示及接點之電容跳脫裝置 CTD，以杜絕該問題。

5.15 電容跳脫裝置因線路問題或故障時補救方式---採用多輔助電源輸入之 CTD

可以使用具有多重輸入電源自動切換功能的電容跳脫裝置來解決，輸入電源有台電、交流、直流可支援使用。且具有對鎖防呆功能，不會產生誤動作。

交流電源輸入支援，可以解決 PT 二次側線路故障無法供電的問題。當二次側電源因故失能時，可由緊急不斷電系統 UPS 或者發電機等交流電源提供電能給電容跳脫裝置。

直流電源輸入支援，可以解決 CTD 故障時無法供給跳脫迴路工作電源的問題。以防止電容跳脫裝置因故發生失能或者年久衰減失能時，可由另一只 CTD 或者直流盤、電池組、太陽能等等，直流電源支援供應。

兩只 CTD 可相互支援，提高信賴度。有電錶指示，並且有故障警示輸出乾接點以及故障閃爍指示燈。功能可內鍵在 CTD 內，不佔空間。以確保高壓系統中跳脫迴路的工作電源供應無虞，提昇供電品質。

5.16 電容跳脫裝置對於高壓系統迴路重要性的比喻說明

若一配電盤代表一個人，高壓 CB 就像是人的心臟一般，而保護電驛就好比是頭腦，而高壓 CT、PT、ZCT 就像是感應神經一般。（CT 感應過載電流、故障電流；PT 感應過電壓或低電壓；ZCT 感應接地電流），而 CTD 就是該系統中的重要元件，該系統就會故障，整組“害了了”，不得不慎！

5.17 電容跳脫裝置輸出功率高可接 1~5 台 IED 設備---誤導選用

即一只電容跳脫裝置 CTD 提供 5 個饋線高壓配電盤的跳脫迴路工作電源，這是錯誤且非常嚴重的問題。每個高壓盤以 CTD 為主的跳脫迴路工作電源都必須是獨立的，以確保每個高壓饋線迴路的供電穩定性及整個高壓系統的安全性。才不會因一只 CTD 故障時，造成高壓系統數個高壓饋線迴路都失能故障，造成更大的損失（註：IED：電子保護電驛，又電容跳脫裝置 CTD 為高壓系統中，跳脫迴路的專用工作電源）。

6、歸納及建議

綜合上述 CTD 實際狀況歸納如下：

- (1) 高壓配電盤 CTD 的裝置要符合台電 D 業字第 09204060641 號公文要求辦理。
- (2) 要確實模擬系統停電故障測試。
- (3) 舊式 CTD 半波整流沒有防呆避免誤觸不可使用，以防止維修或誤操作造成 CTD 燒毀，致高壓盤失去保護功能〈平常根本無法測試〉。現場若發現仍使用中，建議即刻安排更換以策安全。
- (4) 電錶與測試按鈕防呆一體型且有載之下可測試。防呆即改善舊式 CTD 半波式在有載之下按下 PB 會燒毀之缺失。此一體型有載之下可測試，業主在任何時間內都可以隨時測試並瞭解狀況。如此測試或維修保養時不用動到線路，也不用關 PT 二次側電源，及不用關 UPS 等，才不致產生誤動作；另外電錶與測試按鈕 PB 一體型，可知道時間是否充足、容量是否充足。
- (5) CTD 最好使用盤面型，如此符合工安的要求，可以在盤面上瞭解所有狀況並可以測試，不用開配電盤門，以杜絕感電工安事故。
- (6) VCB 用的 CTD 有電壓不足指示及接點，因應電容跳脫裝置 CTD 內部主要元件為電容器，IEC 對於電容器一般正常壽命視為 10 年，VCB CTD 平常不受電，所以對於 VCB 迴路中的 CTD 在電容衰減的問題必須考慮。因此 CTD 必須考慮有電錶指示，最好有電壓不足指示及故障檢出接點功能。保護電驛 RY 用的 CTD 有電壓不足指示及接點和容量不足指示及接點。
- (7) 建議高壓系統中之電容跳脫裝置，應具有多重輸入電源自動交替切換功能之 CTD，以防止交流線路故失能，以及多重輸出電源自動切換輸出電源支援系統，防止 CTD 本體故障而失能時，有支援跳脫迴路工作電源，藉自動切換功能以提昇供電品質。

7、結語

電容跳脫裝置 CTD 在整個高壓盤之潛在風險常被忽視。大部份廠商在成本考量下都是購買價廉產品，目前坊間採用的 CTD 容量是否足夠承接負載，無法驗證。不論是出廠前之自行檢驗或是安裝完成運轉後採取之預防偵測措施，無法測試出此產品使用上是否適當，只能期待一年歲修一次才來發覺問題點。若有異常事故發生，是非常危險的。根據 CTD 品質堪虞的定義「當系統發生事故時，CTD 無法提供有效緊急電源，作動保護電驛以驅動斷路器跳脫、隔離事故點」，坊間 CTD 的品質是堪虞的，且大部分標示不清，更無法以自行操作檢測的方式了解該 CTD 的狀況，對於高壓重要供電設備的使用單位業主而言，用電安全是沒保障的。

CTD 老化是必須重視的問題，安裝超過十年者，電容器可能衰減失能，有必要檢測。又為解決 CTD 在安全、實用的三項基本要求，電容跳脫裝置 CTD 應具備全波整流防呆附電錶及電源指示一體型〈經濟型及盤面型〉，智慧型 CTD 可加裝警報迴路，具電壓不足及容量不足兩種偵測功能，可選配監控 RS485 輸出接點或補助接點，設定每日自行檢查乙次，於容量不足時，燈光閃爍，提醒使用者主動檢查 CTD 狀況，即時採取改善對策，業主可以完全掌控 CTD 狀況，避免發生供電失能事故。該產品的特質，解決克服了多年來業主無法掌控 CTD 動態的疑慮。又當線路可能失能或故障，或者日久電容跳脫裝置可能故障的問題，所以在電容跳脫裝置的設計中，輸入及輸出部分以可自動檢測並自動切換功能之方式來解決，可使系統跳脫迴路的工作電源趨於完善。

建議高壓盤中的電容跳脫裝置 CTD 等必須有一套驗證標準，使業主擁有更安全可靠的配電系統，供電品質良好，以防止類似事故發生，造成業主、人民的損害以及財產的損失。防止災害的發生往往在細節中，不經意的小地方造成疏失，其實是可以早先預防的。一定要避免輕忽電容跳脫裝置 CTD 小小元件而造成事故。降低災害發生的工作，是每個人的責任，而提供優質的配電產品也是製造廠家應盡的責任。

高壓配電系統所有規定基本上完備的，而跳脫迴路的工作電源，特高壓變電站 69KV、161KV 有要求使用直流電源（直流盤）。中高壓部分對於跳脫迴路工作電源，基本上以直流電源供電為主，但對 CTD 卻都沒有規範要求，而事故點的發生常由此小疏失造成。又對產品的選擇時，希望也考慮工安的問題，盡量不要打開配電盤的盤門，甚至要切換內部開關、鬆解接線等，易造成危險及誤動作。並且要考慮安全美觀以及實用性，以達到供電品質的安全性及可靠度，藉此保障業主的權益。期望在業主及專業技師的嚴格審核下，讓該問題不再發生。

8、參考文獻

- [1] 陳錫瑜，“保護設備工作電源—談電容跳脫裝置(CTD)的重要性”，電機技師雜誌，169 期，第 141-154 頁，2015.02.01。
- [2] 育駿企業有限公司，網址，<http://www.e-jiun.com.tw/>，2015.11。



2016年專輯主題



| 年/月/期數 | 專輯主題 | 主 編 |
|---------------|----------|--------|
| 105年2月(175期) | 智慧綠建築 | 游明達 主編 |
| 105年4月(176期) | 各類技術研討 | 李文耀 主編 |
| 105年6月(176期) | 高壓開關設備 | 石金福 主編 |
| 105年8月(178期) | 再生能源 | 蕭裕倉 主編 |
| 105年10月(179期) | 配電盤與監控系統 | 楊維楨 主編 |
| 105年12月(180期) | 冷凍空調與節能 | 郭昌實 主編 |