

數位式匯流排保護電驛運用技術

供電處電驛技術課 周南焜

前言

在電力系統中每一個變電站都有一個匯集所有線路進出的點，我們稱他為匯流排而差動保護是一種常用的匯流排保護方式，但由於匯流排牽涉回線數目及外部故障時比流器飽和程度不同的因素，使其差動方式在匯流排保護上出現了一個嚴重的比流器飽和問題，有可能在匯流排外部故障時產生不正確的差動電流而誤動作，且故障電流的直流成分也會影響差動系統的安全性。另一項 161kV 匯流排保護中既頭痛且不易解決的問題為匯流排所掛接線路應可隨系統需要而改接至另一匯流排，在操作的過程容易產生差電流致電驛動作，或當時有單邊匯流排發生故障時會導致一、二號匯流排的線路斷路器全部跳脫，造成全停電，在此利用數位式電驛的保護方式來探討匯流排切換的問題。

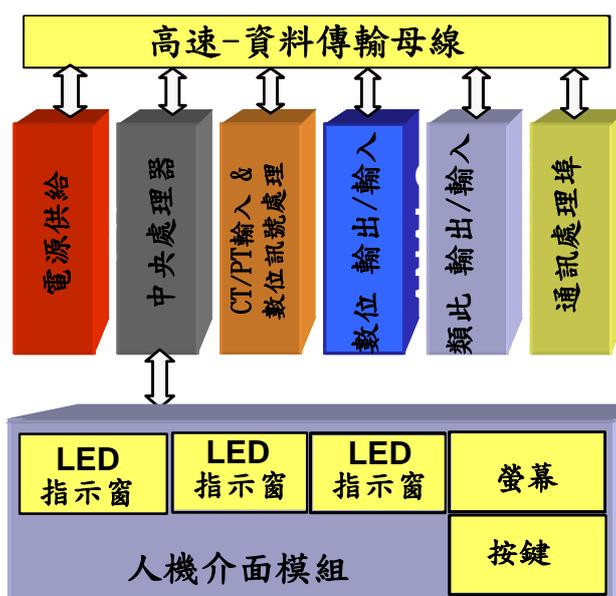
數位式電驛的驅勢

當今在全球科學的領域下，無處不朝電子數位化發展，將數位化發展的產品帶入了生活，幾乎人人都已離不開數位化的生活環境，當然在複雜且重要的電力系統保護就更應該朝這方向努力，數位式電驛帶給電力系統保護有多項突破性的功能，例如一只單體電驛能經由使用者的選擇，轉換成所需要的不同電驛功能，或透過軟體來改變保護方式。透過自我偵測功能提供各型警報，相對提高保護的正確性，再

經由記憶體儲存故障過程的所有資料以利事後分析。

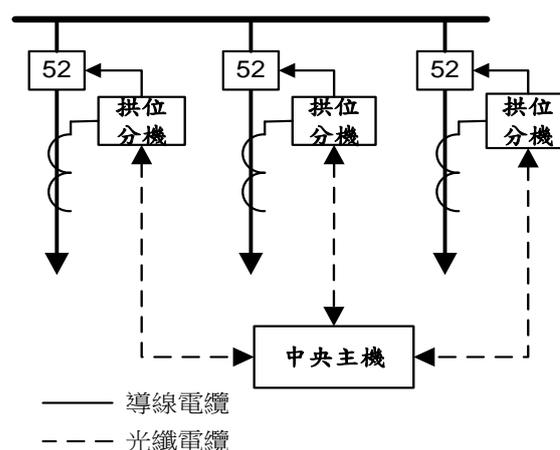
一般數位式電驛的構造 (匯流排架構分類)

數位式電驛的構造，主要有電源供給器 (power supply)、中央處理器 (CPU)、數位系統處理器 (DSP)、數位訊號輸出入處理器 (digital I/O)、類比訊號輸出入處理器 (analog I/O) 通信界面處理埠 (communication) 等六種基本模組 (圖一)，其透過高速的傳輸線將電壓、電流的類比訊號，經過類比/數位轉換器，至數位訊號處理器再藉由中央處理器的原先設定來進行工作，最後將工作結果反應一部分丟回中央處理器傳達到人機界面模組，接受各項儲存指令或顯示指令，另一部分接受中央處理器設定指令傳遞到數位/類比轉換器，輸出訊號來完成控制或警報的任務。數位式電驛的原理與一般電腦大致相同僅差異於多一些控制、監測的輸出、輸入端子。要數位式電驛能發揮至保護功能最大方便性，輸出、輸入的訊號就一定要多，在斷路器、比壓器、比流器及隔離開關 (ABS) 之間，給予電驛的訊號點足夠、正確，那電驛就能高智慧的提供出靈活、快速、精確的匯流排保護。



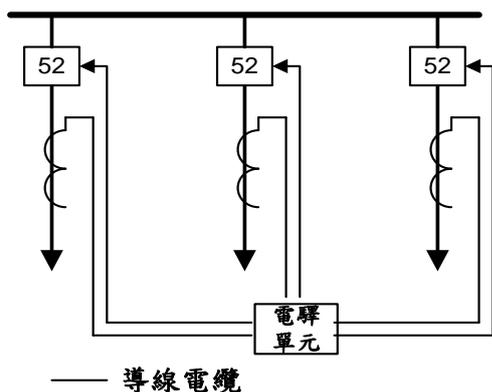
(圖一)

在匯流排數位式保護電驛的架構上有區分為分散式與集中式，其分散式（圖二）就是在每一拱位斷路器設備內安裝含電源供給器（power supply）、數位系統處理器（DSP）、數位訊號輸出處理（digital I/O）、類比訊號輸出處理（analog I/O）通信界面處理埠（communication）等五種基本模組，不包含中央處理器（CPU）的拱位分機，擷取拱位上設備輸出的電流、電壓、斷路器（啟斷/投入）的狀態點，連結開關（常閉/常開）的狀態點，經過類比/數位轉換處理，再利用光纖電纜傳送數位訊號至中央主機，同時主機亦接收各分機訊號，統籌在中央處理器（CPU）運算處理後再將正確的指令訊號以數位方式藉由光纖電纜傳送至分機，執行控制等功能。



(圖二)

集中式匯流排數位式保護電驛的架構（圖三）是將設備輸出的電流、電壓、斷路器（啟斷/投入）的狀態點、隔離開關（常閉/常開）的狀態點，皆由導線電纜分別傳送類比訊號至各相單體數位電驛，分別在中央處理器（CPU）運算處理後再將正確的指令訊號藉由數位/類比轉換處理經導線電纜傳送至各斷路器，執行控制、警報等各種功能。

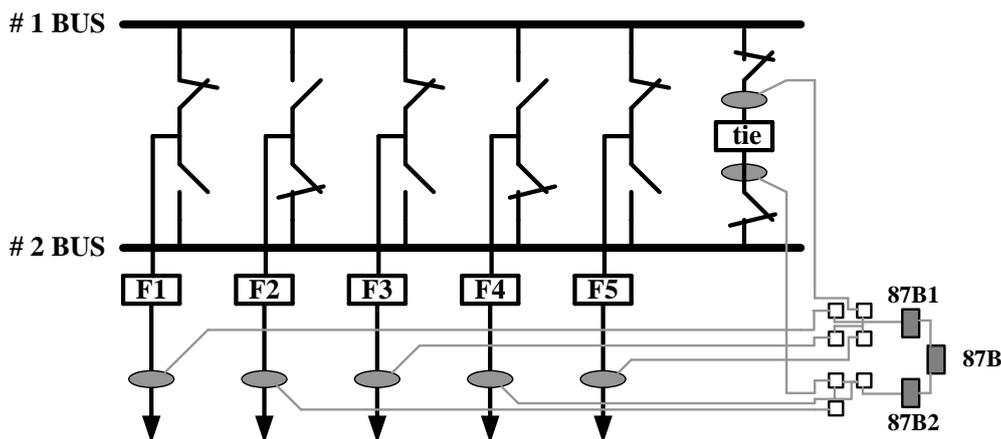


(圖三)

目前匯流排保護電驛架構的運用

目前 161Kv 大致採雙匯流排單斷路

器架構(圖四)其 F1、F3、F5 共同掛接在 #1BUS 另 F2、F4 掛接在 #2BUS，匯流排在正常分配下，匯流排可視為一個節點，依克希荷夫電流定律知所有的流進等於所有的流出，故分別在 87B1、87B2 都沒有差電流的產生，一但電力系統有調度的需要，饋線必須更改掛接匯流排或匯流排的操作當中，常會導致 87B1 及 87B2 都有差電流產生，這時會分別流入 87B (check)，這時的差電流會因大小相等方向相反在 87B 互相抵消，不過在切換後任何一邊匯流排有故障發生即喪失故障匯流排電驛選擇的功能，使兩匯流排同時跳脫，這是此架構唯一的缺陷。



(圖四)

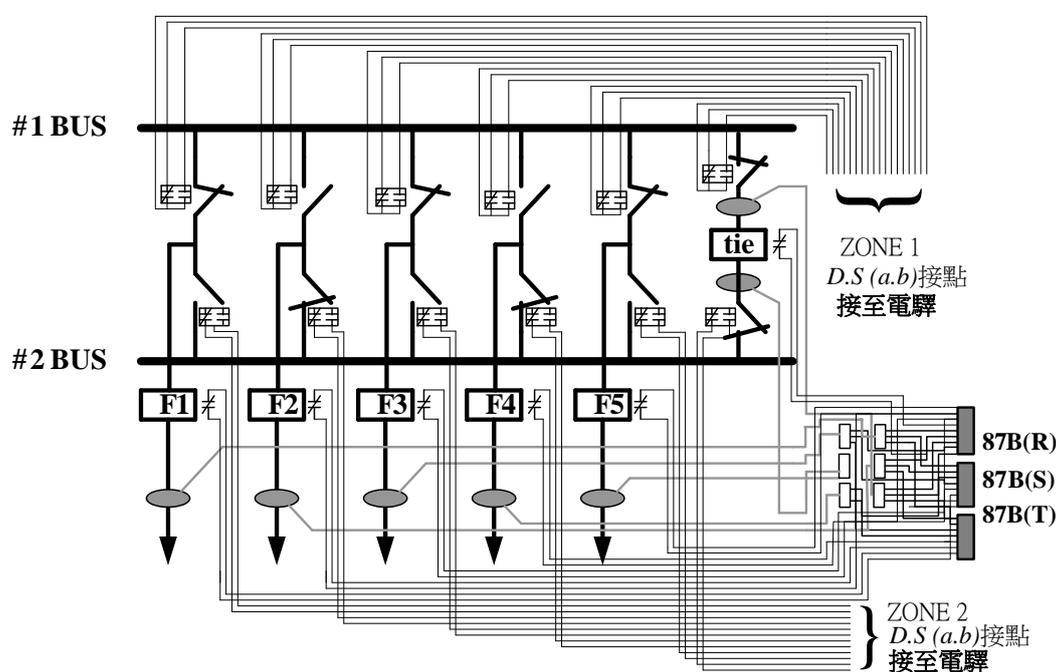
數位式電驛不同於現有匯流排保護架構的運用

數位式匯流排保護的架構(圖五)與傳統大致相同，只是在運用上較為靈活，再此討論集中式的保護架構，將各饋線的線路側比流器接至盤面上的電流接線匣(pk-2)，其 R、S、T 各相電流分別引

接至各相單體電驛的電流接線端子，在接線端子的規劃與韌體要配合，單體電驛裡(由韌體來設定)可區分為第一區間(1BUS)、第二區間(2BUS)及第三區間(check zone)，相同於傳統匯流排的 87B1、87B2 & 87B，當第一區間第二區間有差電流時，在匯流排沒有故障的情況下，會在第三區間互相抵消，只要第三區間沒有差電流時電驛就不會指令跳脫，一

但匯流排發生故障時，第三區間即有差電流而完成跳脫掛接於故障區間的所有斷路器，由於各饋線斷路器的隔離開關（D.S）均須接用 a、b 接點至電驛，讓電驛能判斷目前饋線是掛接在哪個區間，一但故障發生匯流排電驛會先跳脫連絡斷路器（TIE CB），然後再將故障區間的所有線路斷路器跳脫來排除故障於電力系統上，由此就能稍微了解，數位式電驛的最大好處再於當系統需要臨時改掛異於原來區間時，電驛能判斷任何一區間發生故障

時，能準確的跳脫掛接於故障區間上的所有斷路器，而不會跳脫全部饋線，導致變電站全部停電。另外數位式匯流排電驛也能監測比流器的問題，當 52/a 狀態接點是"閉合"的且隔離開關又有接用於任一區間時，但此時電流值卻突然的有很大的變化或根本消失，這時電驛會搜尋其他的電流量，若其他的電流量沒有變化時，電驛會繼續運轉保護不會誤動作，並同時發出種警報讓運轉人員能即時查修原因，是比流器本身故障或電流導線斷路等。



(圖五)

結論

數位式匯流排電驛在此只是淺談它功能的一小部分，但能了解到數位式智慧型的產品最主要是設定上的繁複及各接線訊號的準確，要能達到智慧型功能的回饋，每一項設定值都必須考慮到受保護電力系統的過度暫態分析及其一些經驗值，加以反覆討論後再給予正確標置，在接線的正確性

更要百分百將狀態點的變換在電

驛讀出，否則電驛不當動作的情形更甚，匯流排電驛不當的動作導致一變電站單邊停電或整所全停，影響電力系統運轉安全非常嚴重，畢竟配合韌體運算的數位式智慧型產品，結論是給它一堆垃圾它就還你一堆垃圾，看使用者自行斟酌。