

# 遠端保護電驛設定 以及事件波形記錄的讀取

亞力電機公司經理 范建誼

## 一、前言

現今保護電驛的趨勢，已迅速的由傳統的E&M單一保護功能電驛，轉換為多功能數位電驛，也就是所謂的IED (Intelligent Electronics Device)。較進步的IED，已整合了保護、控制、量測及通訊的功能為一體，提供了E&M電驛無法達成的功能完整、接線簡單、空間節省、維護容易等優點，未來的保護電驛盤將不再需要轉換器以及各式電錶，甚至原面版各種手動開關，也可藉由IED的內部邏輯規劃來完成。正因為IED將成為保護電驛的主流，台灣目前也已有多家廠商致力於電力監控系統(SCADA)與IED之整合，也已有相當的成果；然而對於保護電驛之維護、保護參數之設定及變更、事件波形記錄的讀取與分析，尚少有遠距應用的研究。在通信一日千里的今日，若仍需親至現場，實為人力的一大浪費，且因受限於保護電驛所在的地理位

置，時效因素實應好好考量。本文將介紹一遠距應用的可行方案，使得電驛修改、設定及故障分析均可在辦公室中輕易完成。

## 二、系統架構

架構遠端保護電驛設定以及事件波形記錄的讀取系統，需考慮通信管道、通信處理器、由通信處理器至各IED的通訊介面以及應用軟體。因變電所現場環境遠不如辦公室，故各硬體設備對環境的容忍度以及設備的穩定度，至為重要，又因變電所可能位於偏遠地區，通信管道的普及性又是另一考量，而應用軟體則取決於需求。

### 1. 通信管道

一遠端系統的建立，首先得考慮通信管道，現有各變電所可能的通信管道，以電信局的電話線最容易取得，再加上目前的商用數據機價格低廉，故選用電信局撥號線路加上一對商用數據

機，即可建立一通信管道。使用電信局撥號線路的另一好處是無遠弗屆，只要有手提電腦內建數據機再加上相關軟體，即可從任何地方得到需要的資訊。

## 2. 通信處理器

各變電所可能具有的 IED 數量不一，從數個至數十個不等，故通信處理器須最少

具有通信切換器的功能，才能取得特定的一個 IED 的資料，若 IED 數超過一定數量時，通信處理器須能連結成多層，以涵蓋所有 IED。此處使用 SEL-2020/2030 通信處理器，除了此器材具有上述基本功能外，尚可提供標準衛星校時訊號 IRIG-B 至各 IED，使變電所內各 IED 在時

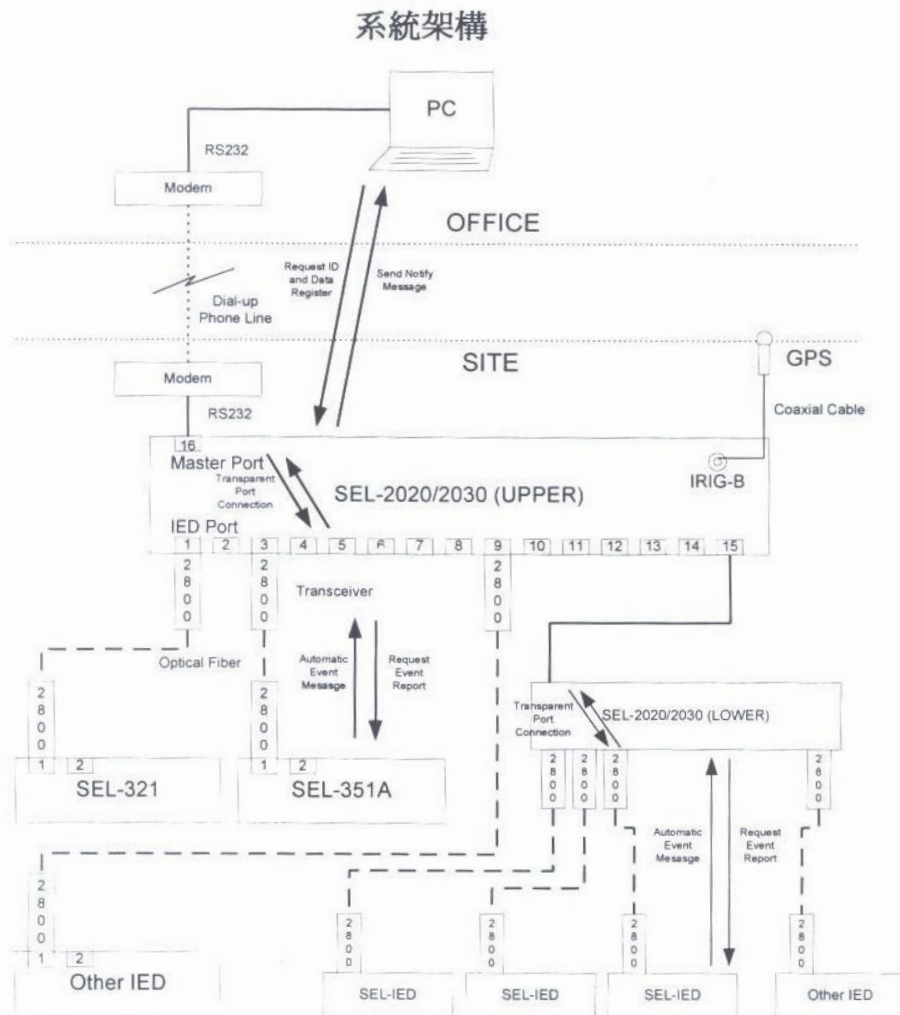


圖-1 兩層式遠端資訊取得系統架構圖

間上取得一致與衛星同步，以利故障分析。另外 SEL-2020/2030 具有 SCADA 資料收集的能力，可將各 IED 之即時資料收集起來，可預備為將來 SCADA 系統之一部份，可免去將來許多重覆投資。另 SEL-2020/2030 為保護級產品，於穩定度及惡劣環境容忍度均遠比市售商用產品為佳，SEL-2020 與 SEL-2030 於功能上大致相同，後者在 SCADA 方面較強，以下簡稱 SEL-2020/2030 為 SEL-20X0。

### 3. 光電轉換器

考慮變電所可能有的電器干擾訊號，由各 IED 至通信處理器的通信最好以光纖為佳，而光電轉換器最好不外加電源，由 IED 所提供之 RS232 埠來推動。SEL-2800 具有體積小、強固、無外加電源之特性，若要能傳送衛星校時訊號 IRIG-B 則應使用 SEL-2810，此為一般光電轉換器無法提供。

### 4. 應用軟體

SEL-5010 為連接電驛、讀取資料的輔助應用軟體，透過數據機，就可手動式的連接各電驛，進行參數設定、修改以及讀

取事件記錄，再加上事件波形分析軟體 SEL-5601，即可進行故障分析。然而對一自動化系統而言，似嫌不足。SEL-5040 為一最新軟體，其功能不僅包含 SEL-5010 與 SEL-5601，又提供了事件記錄自動讀取功能，更為完備。

圖-1 為遠端保護電驛設定以及事件波形記錄讀取系統的完整架構，在辦公室只需一桌上型個人電腦及商用數據機(或內建數據機的手提式筆記型電腦)即可。在變電所現場則應使用工業級撥號式數據機，衛星定位系統可選用如 TrueTime 等 GPS 提供 IRIG-B 校時訊號。SEL-20X0 的選用則取決於變電所 IED 的個數，SEL-20X0 提供 16 個 RS232 串列埠，除保留 1 個 Master Port 連接上層 PC 或 SEL-20X0 外，其餘通訊埠可連接 IED，也就是每一下層 SEL-20X0 可連接 15 個 IED，而上層 SEL-20X0 則視連接的下層 SEL-20X0 個數而定，每多連 1 具，則少一通訊埠。如圖-1 所示，上層 SEL-20X0 只可連接 14 個 IED。光電轉換器須成對使用，SEL-2800/2810 可傳送 500 公尺遠，在變電所中使用應足夠，而光纖則使用相當普通的多膜塑膠材質。

### 三、應用與設定

#### 1. 事件記錄讀取

首先將 PC 側數據機設定為自動應答模式以及不等撥號音，以配合一般辦公室的內線系統，設定指令如"ATX1S0=2"；而變電所側數據機設定為自動應答及無回授 (Echo) 模式，方能啟動自動回報系統，設定指令如"ATE0S0=2"。SEL-5040 提供三種資料讀取方式：手動讀取，定時讀取，自動回報。如圖-2 所示，不管何種資料讀取方式，設定器材的連結方式為第一步，正確的路徑設定，才能取得正確的資料。如圖-2 下圖之例子表示，欲取得#SEL351A 電驛的資料得經數據機建立連線後，透過上層 SEL-20X0 的第 15 通訊埠連接至下層 SEL-20X0，再由下層 SEL-20X0 之第 1 通訊埠至電驛讀取資料，每個 IED 均應設定正確的路徑。其次得將欲取得資料的 IED 指定清楚如圖-3，SEL-5040 才能依序將讀取的 IED 資料放入適當的資料庫中。PC 通訊埠的設定如圖-4，若為手動讀取或定

時讀取 ConnectionType 欄位指定為 Direct 即可，若要啟動自動回報功能則應選定為 Modem，Baud rate 欄位最快可至 38400，然建議使用 19200 以求穩定。又如圖-2 上圖之數據機 (Device 1: Modem) 之撥號碼應正確設定，以內線系統為例，通常撥號指令如"ATDT9,039999999"。有了以上之各種設定，只要按下圖-5 之 V 鍵，即可啟動手動讀取功能。若要使用定時讀取功能，需多設定定時讀取 (POLLING) 時間如圖-6，再按下 RUN 鍵，SEL-5040 將在指定的時間，自動撥通數據機，依序讀回各 IED 之事件記錄。若為自動回報系統，則將 Listening 的功能啟動，並於上層 SEL-20X0 作自動撥號回辦公室的設定即可。

基本上本系統利用 SEL-20X0 為核心，來建立一透通 (Transparent) 通信管道，再加上 SEL-5040 之軟體功能，即達成手動、定時、自動回報事件記錄的目的。

SEL Connection Directory

Directory Selection Criteria

Area:

Substation:

Equipment:

#SEL-251-3  
#SEL-2PG10  
#SEL-311C  
#SEL-351-6  
#SEL-351A  
#SEL-351D  
#SEL-351S-7  
Example 300G-V1  
Example 300G-V3  
Example 321-1  
Example 351-1-V0  
Example 351-4-VM  
Example 351R  
Example 587  
Lower2020  
Upper2030

Required General

Enter a unique name for this entry  
Dial Directory ID:

Check Relay In Service to make this available on the Connect form  
 Relay In Service

Select Devices & Ports    Device Passwords    Access/Terminate Strings

PC	Device 1	Device 2	Device 3	Relay
	Modem	None	None	SEL-2030
Port #: 1				Phone Number: <input type="text"/>

Close

SEL Connection Directory

Directory Selection Criteria

Area:

Substation:

Equipment:

#SEL-251-3  
#SEL-2PG10  
#SEL-311C  
#SEL-351-6  
#SEL-351A  
#SEL-351D  
#SEL-351S-7  
Example 300G-V1  
Example 300G-V3  
Example 321-1  
Example 351-1-V0  
Example 351-4-VM  
Example 351R  
Example 587  
Lower2020  
Upper2030

Required General

Enter a unique name for this entry  
Dial Directory ID:

Check Relay In Service to make this available on the Connect form  
 Relay In Service

Select Devices & Ports    Device Passwords    Access/Terminate Strings

PC	Device 1	Device 2	Device 3	Relay
	SEL 2020	SEL 2020	None	SEL-351A
Port #: 1	2020	2020	None	
	15	1		

Close

圖-2 器材路徑設定

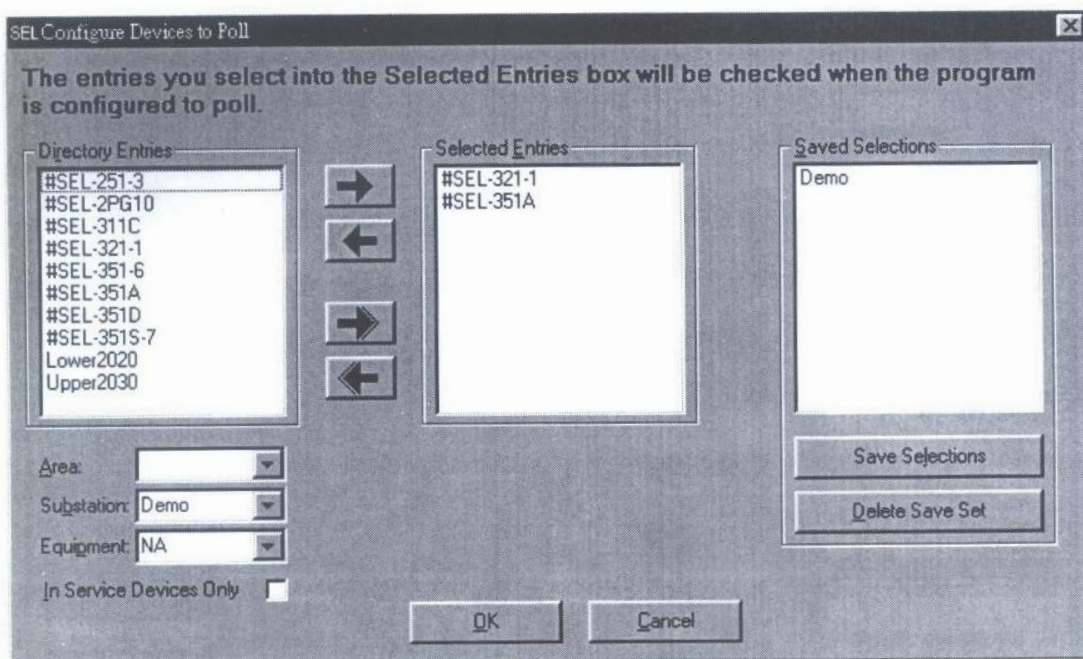


圖-3 POLLING 設定

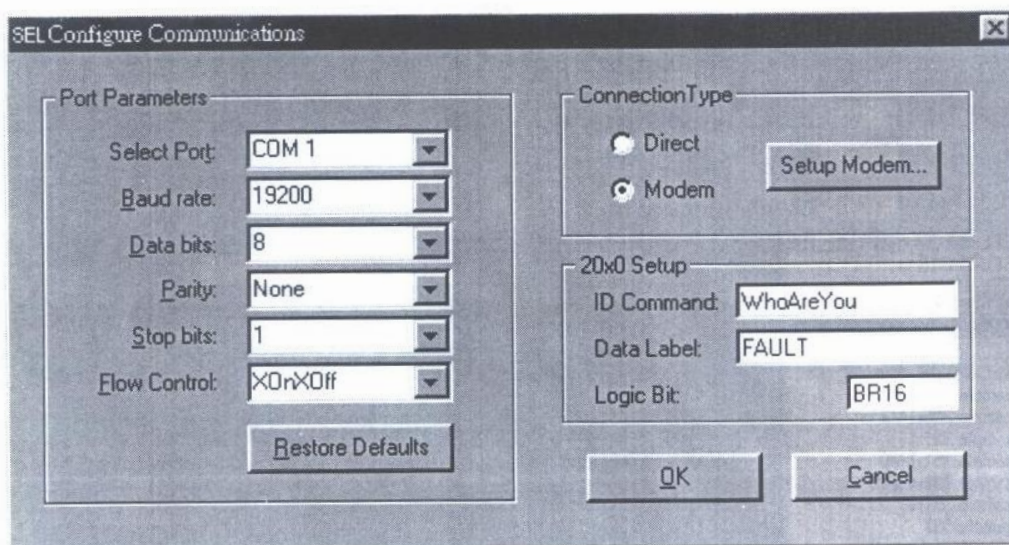


圖-4 PC 通訊埠的設定

## 2. 變更/讀取 IED 參數

變更/讀取 IED 參數只有手動一途，使用 SEL-5040 提供的終端機，鍵入撥號指令如 "ATDT9,039999999"，撥通後即進入上層 SEL-20X0，經

鍵入 "ACC"，"OTTER" (預設 Password，可變)；"2AC"，"TAIL" (預設 Password，可變) 進入第二使用層，再選擇指定之 IED 如 "PORT 1"，則進入如圖-1 之 SEL-321，相當方

便。下載整個參數至 IED，原則上可行，需使用 SEL-5010，但是並不建議。

### 3. 其他非 SEL IED 之資料讀取與參數設定

只可用手動方式如三、2. 所載，然而需將數據機之斷線控制設定在 S10=250，以提供 25 秒的時間將 SEL-5040 關閉再啟動非 SEL IED 廠家提供的應用軟體，若其他廠家提供的應用軟體也可設定數據機撥號，則不需設定斷線控制，然而其他廠家之 IED 應能設定無訊號時仍能持續

連線一段時間，否則當 SEL-5040 關閉時，所建立的透通管道將斷線，也就無法作資料的讀取與變更改了，而 SEL-20X0 在此的角色為單純的通訊切換器 (Communication Switch) 而已。與其他非 SEL IED 之連線，應再作更深入的探討。

## 四、結論

本文之目的在提供一可行的遠端保護電驛設定以及事件波形記錄讀取系統，以節省故障發生時須親

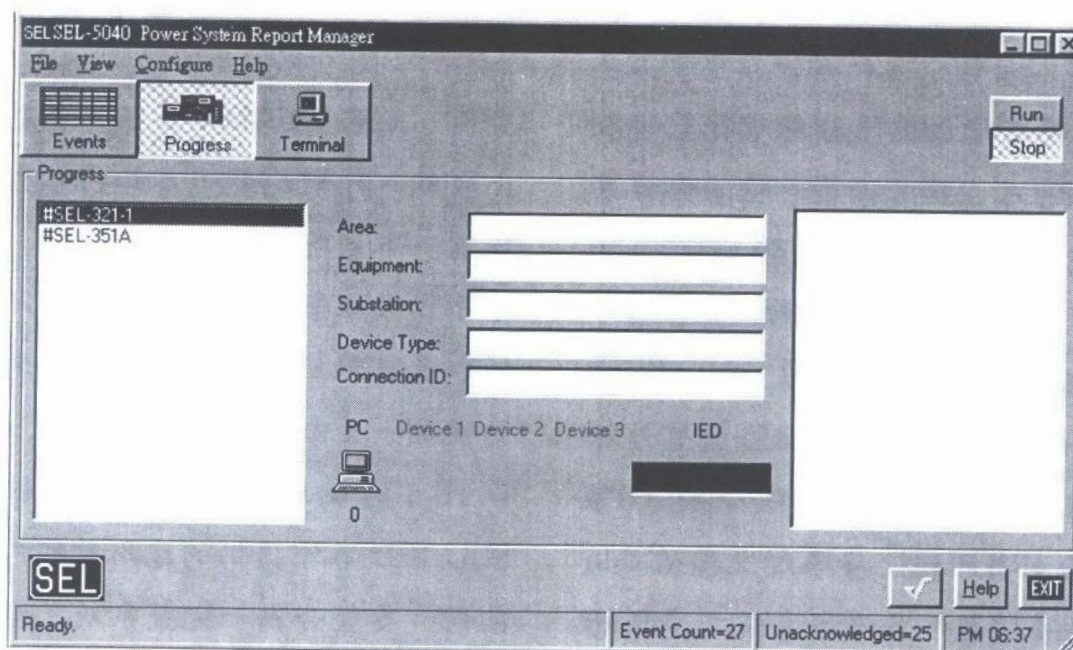


圖-5 通訊連結狀態

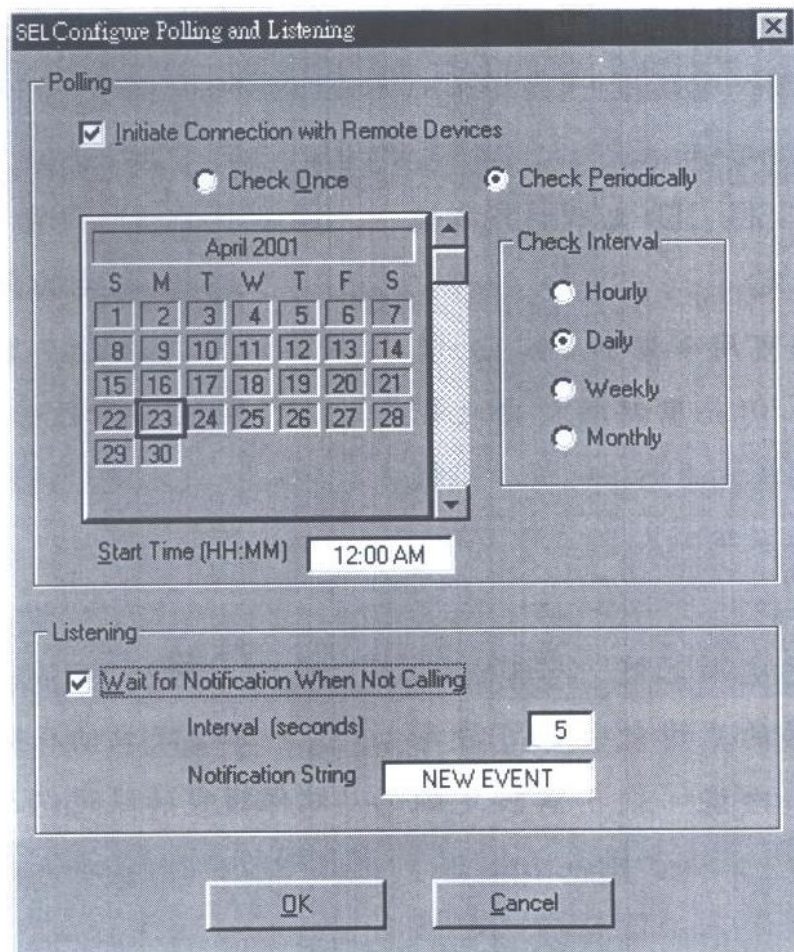


圖-6 定時讀取與自動回報設定

自現場方能做故障分析所花費的人力、物力，並可於第一時間瞭解故障的情況，可縮短故障排除的時間。本文並提出對各 IED 校時的方法，可不需藉另一專屬 IRIG-B 線路，即能達到，一方面可節省另外放線的花費，也可解決一般 GPS 主機 IRIG-B 校時埠太少及 Cable 太短的問題。另外本系統之邊際好處是提供了未來 SCADA 可使用的

介面，未來 SCADA 系統只需處理上層軟、硬體問題，不必再做重覆投資。本系統對於 SEL 各 IED 除了手動讀取資料外，又提供了定時讀取及自動回報功能，使用起來更為便利。至於非 SEL 的各種 IED 則只可能使用手動模式，又因非 SEL IED 各家提供的應用軟體均不相同，要整合為一完整系統，需要做更深入的研究。