

出國報告（出國類別：洽 公）

電能管理系統汰換計劃

資料庫更新及 EMS 系統出廠驗收工作

服務機關：台電公司電力調度處

姓名職稱：王增雄 8 等電機工程師

派赴國家：美國

出國期間：95 年 11 月 27 日至 96 年 8 月 23 日

報告日期：96 年 10 月 23 日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：

電能管理系統汰換計劃：資料庫更新及 EMS 系統出廠驗收

頁數 25 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

台灣電力公司/陳德隆/ (02) 2366-7685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

王增雄/台灣電力公司/電力調度處/電機工程師/ (02) 2366-7462

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 其他 洽公

出國期間：**95.11.27 – 96.8.23** 出國地區：**美國**

報告日期：**96.10.21**

分類號/目

關鍵詞：

Siemens 西門子輸配電公司

EMS Energy Management System 電能管理系統

SINAUT Spectrum 西門子電能管理系統

FAT Factory Testing Accept 駐廠驗收

SCADA Supervisory Control and Data Acquisition 監視控制及資料蒐集

RDBMS Relational Database Management System 關聯式資料庫管理系統

RTU Remote Terminal Unit 資訊末端設備

TCI Telecontrol Interface 遠端遙控介面

內容摘要：(二百至三百字)

台電公司既有中央調度中心之電能管理系統 (EMS) 自民國79年運轉至今已逾15年，除硬體設備老舊無法擴充，備品零件更是難以取得；相關的EMS系統軟體功能及容量也逐漸無法滿足現今電力系統的擴充要求，進而導致系統運轉可靠度有逐年降低之趨勢。為改善此一狀況，遂於93年辦理EMS設備汰換計畫，經中信局辦理公開招標後，由德國西門子輸配電公司(SAG)得標簽約。汰換計畫中除汰換台北中央電力調度中心現有EMS系統同時增設高雄中央電力調度中心當作異地備源和調度員模擬訓練中心，以期增加電力系統可靠度和穩定度。

本次職等奉派赴美國西門子輸配電公司，主要工作除了對新EMS系統做出廠前功能測試，期望在測試期間測試新EMS系統功能是否符合合約規範要求及台電需求，並確認新EMS系統功能正常，並持續對SCADA資料庫做更新，以符合現階段台電系統。

本文電子檔已傳至出國報告資訊網 (<http://report.gsn.gov.tw>)

出國報告審核表

出國報告名稱：能源管理系統汰換計劃-資料庫更新及 EMS 系統出廠驗收工作		
出國人姓名(2人以上，以1人為代表)	職稱	服務單位
王增雄	電機工程師	台灣電力公司
出國期間：95年11月27日至96年8月23日		報告繳交日期：96年10月21日
出國計畫主辦機關審核意見	<input checked="" type="checkbox"/> 1.依限繳交出國報告 <input checked="" type="checkbox"/> 2.格式完整(本文必須具備「目地」、「過程」、「心得」、「建議事項」) <input checked="" type="checkbox"/> 3.內容充實完備。 <input checked="" type="checkbox"/> 4.建議具參考價值 <input checked="" type="checkbox"/> 5.送本機關參考或研辦 <input type="checkbox"/> 6.送上級機關參考 <input type="checkbox"/> 7.退回補正，原因： <input type="checkbox"/> 不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/> 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 <input type="checkbox"/> 內容空洞簡略 <input type="checkbox"/> 電子檔案未依格式辦理 <input type="checkbox"/> 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔 <input type="checkbox"/> 8.本報告除上傳至出國報告資訊網外，將採行之公開發表： <input type="checkbox"/> 辦理本機關出國報告座談會(說明會)，與同人進行知識分享。 <input type="checkbox"/> 於本機關業務會報提出報告 <input type="checkbox"/> 9.其他處理意見及方式：	
層轉機關審核意見	<input type="checkbox"/> 1.同意主辦機關審核意見 <input type="checkbox"/> 全部 <input type="checkbox"/> 部分_____ (填寫審核意見編號) <input type="checkbox"/> 2.退回補正，原因：_____ <input type="checkbox"/> 3.其他處理意見：	

說明：

- 一、 出國計畫主辦機關即層轉機關時，不需填寫「層轉機關審核意見」。
- 二、 各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 三、 審核作業應於報告提出後二個月內完成。

報告人：



單位



總經理



副總經理：

李學...

出國報告（出國類別：洽公）

電能管理系統汰換計劃

資料庫更新及 EMS 系統出廠驗收工作

服務機關：台電公司電力調度處

姓名職稱：王增雄 8 等電機工程師

派赴國家：美國

出國期間：95 年 11 月 27 日至 96 年 8 月 23 日

報告日期：96 年 10 月 21 日

目 錄

壹、	出國緣由.....	- 6 -
貳、	駐廠參與工作紀要.....	- 8 -
	一、SCADA 資料庫建置及更新.....	- 8 -
	(一)SCADA 五階層資料結構.....	- 8 -
	(二)PDM 視窗表單操作.....	- 10 -
	二、出廠測試試驗.....	- 12 -
	(一)T0210 User Interface.....	- 12 -
	(二)T0240 Graphic Editor	- 15 -
	(三)T0520 Sequence of Events.....	- 17 -
	(四)T0535 Supervisory Control.....	- 19 -
	(五)T0540 Alarm Processing	- 21 -
參、	心得與建議.....	- 23 -
肆、	參考資料.....	- 25 -

壹、 出國緣由

台電公司中央調度中心，是台灣電力系統三階層調度中心的最高階層，負責電力系統所有電廠、IPP(獨立電業)電源的調度控制，與345KV 超高壓電網的分析運用。中央調度中心裝設有電能管理系統(Energy Management System, EMS)，協助完成上述作業，以準確預測每天的用電量，供應廉價的電力，控制系統頻率與電壓以維優良品質，提高系統安全，協調水庫發電放水以利灌溉與公共給水等。

中央電力調度中心目前使用美國康大電腦公司 (Control Data Corp.) 的電能管理系統(EMS)，該系統係採大型集中式的 Cyber 電腦為核心，該系統從民國 79 年起運轉至今已超過 15 年，除硬體主機早已不生產且無法擴充，備品零件更是難以取得，致系統運轉可靠度下降；另軟體方面，除資料庫容量已近上限，新增電廠無法順利加入，相關應用軟體功能亦已無法滿足目前及未來的電力調度運轉需求，必須汰換更新。為改善此一狀況，於 93 年辦理 EMS 設備汰換計畫，經中信局辦理公開招標後，由德國西門子公司得標。整個計畫除汰換台北中央電力調度中心現有 EMS 系統同時增設高雄中央電力調度中心和調度員模擬訓練中心。

本次奉派出國最主要任務為持續建置與修改 SCADA 資料庫與 EMS 系統功能出廠驗收。資料庫的持續建置是為了維持新的 EMS 內的資料更加符合台電現今系統，使得功能測試驗收與應用軟體模擬時，能依實際狀況分析、應用。出廠驗收測試希望在系統還沒回國前盡可能將系統潛在的問題發掘出來，並協助西門子工程師瞭解台電需求及維護台電的權力。

出國行程如下表：

日期	地點	工作概要
11月27日~ 11月28日	台北⇨洛杉磯⇨ 明尼阿波里斯	往程
11月28日~ 8月21日	明尼阿波里斯 - 西門子公司	資料庫更新及出 廠測試
8月21日~ 8月23日	明尼阿波里斯⇨洛杉磯⇨台北	返程

主要工作任務如下：

1. 持續對 SCADA 資料庫建置及更新。
2. 測試T0210、T0240、T0520、T0535、T0540等測試試驗。
3. 協助公司在做點對點測試時所發生的問題，並協請廠家幫助解決。
4. 學習並瞭解 EMS 系統內 SCADA 相關功能，以利未來系統接收及移轉後自行運轉與維護之能力。
5. 辦理本公司和廠家聯繫或協調等有關事宜。

貳、 駐廠參與工作紀要

一、SCADA 資料庫建置及更新

台電電力電源或電網因六輸計畫工程隨時都有新的機組、變電所、線路等等加入或汰換改接，為此新 EMS 系統資料庫的內容也需隨著最新資料更新進而修改其內容，如此方能讓測試系統在測試 SCADA 模擬現場傳資料接收和現場機組升降載的控制或是 NA(Network Application)、SA(Scheduling Application)、DTS(Dispatcher Training Simulator)等應用軟體在分析故障事故、調度人員訓練模擬、台電電力模組的建造等，更能貼近現階段的台電實際系統。

(一) SCADA 五階層資料結構

SINAUT Spectrum 3. x之SCADA資料庫各取量點(元件)的資料及狀態，基本上係由五階層所構成，即B1/B2/B3/Element/Info，(但也可以B1/Element/Info或B1/B2/Element/Info)。這五階層就構成此元件在EMS系統中唯一性的識別資訊，此組合稱為技術識別(Technological Identification)，而當由DBA資料庫管理系統處理時，就變成技術位址 (Technological Address TA)，用於識別資料庫資訊的唯一性，各階層Block的定義如下：

B1—變電所名稱、電廠名稱、線路、… 等

B2—電壓等級，如 345、161、69。也可用英文自訂電壓等級，如Gen、

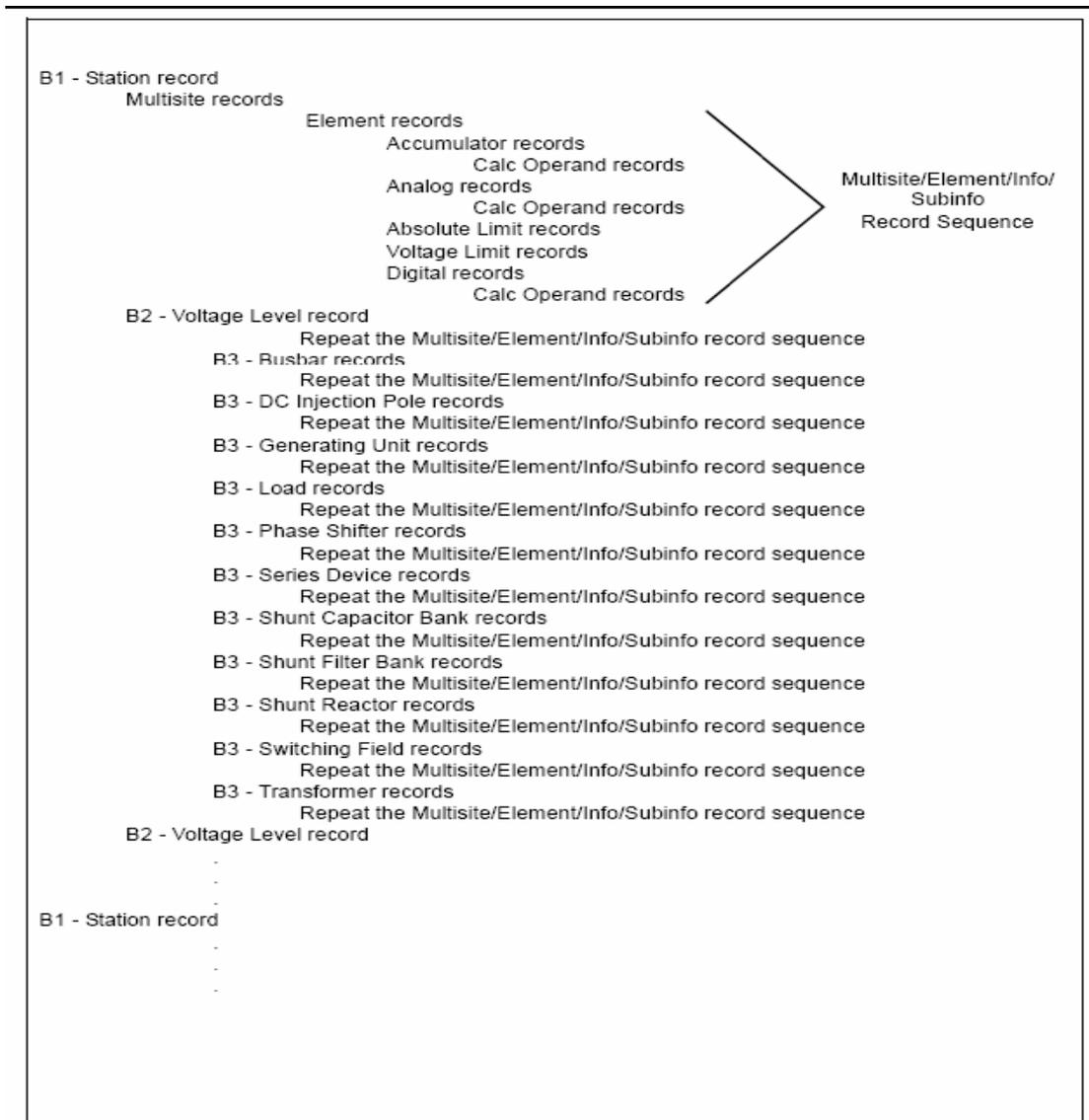
Gen Sum... 等

B3—變壓器、開關設備群組、線路名稱... 等

Element—實體電力設備或是現場類比量測點，如CB、接地開關、變壓器 P MW、...等

Info—數位狀態、類比值...等

下表為SCADA IDDUG五階層資料檔案之結構：



SCADA (B1/B2/B3/Element/Info) Hierarchy

而各資料庫資料的建立，首先可由一IDDUG資料檔或是由PDM，依上述之五階層之方式B1/B2/B3/Element/Info等建立一個IDDUG資料檔。此IDDUG資料檔案為ASCII資料格式，可使用一般的文字編輯器編輯後，依資料庫五階層格式作編輯後，以網路檔案傳輸方式，將該檔案傳至AIX UNIX儲存，也可在AIX UNIX上使用VI編輯器直接編輯後儲存檔案。最後再以資料庫管理工具，如視窗形資料庫管理程式PDM (Primitive Database Management)操作或藉由AIX UNIX的資料庫管理排程指令等方式先將資料輸入(Import)至ORACLE資料庫，然後轉移(Transfer)及作用(Activate)至Copy1(Offline Database)和Copy0(Online Database)資料庫。

(二) PDM視窗表單操作

PDM(Primitive Database Management)係將SINAUT Spectrum 3. x 關聯性原始資料庫管理系統(Relational Primitive Database Management System , RDBMS)以視窗表單形式進行資料庫之管理操作，PDM可將IDDUG資料檔案輸入(Import)至ORACLE資料庫，亦可將RDBMS資料庫資料轉移(Transfer)至Copy1(Offline Database)，再作Activation動作將Copy 1資料複製到Copy0(Online Database)。PDM亦可作資料反轉移(Reverse Transfer)，將Copy1或Copy0資料庫轉換成ASCII格式之IDDUG資料檔，供作系統維護、修改之參考。PDM視窗

表單及與資料庫操作關係流程示意圖如下圖2-1、2-2：

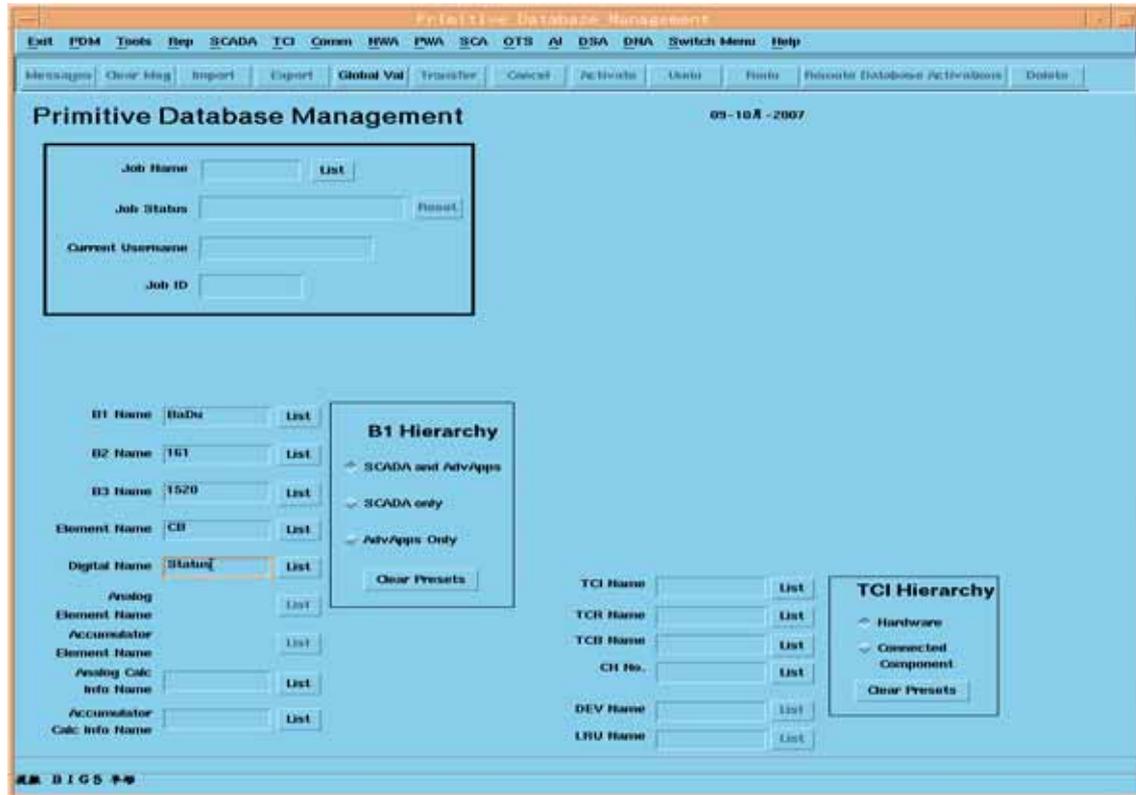


圖2-1 PDM視窗表單

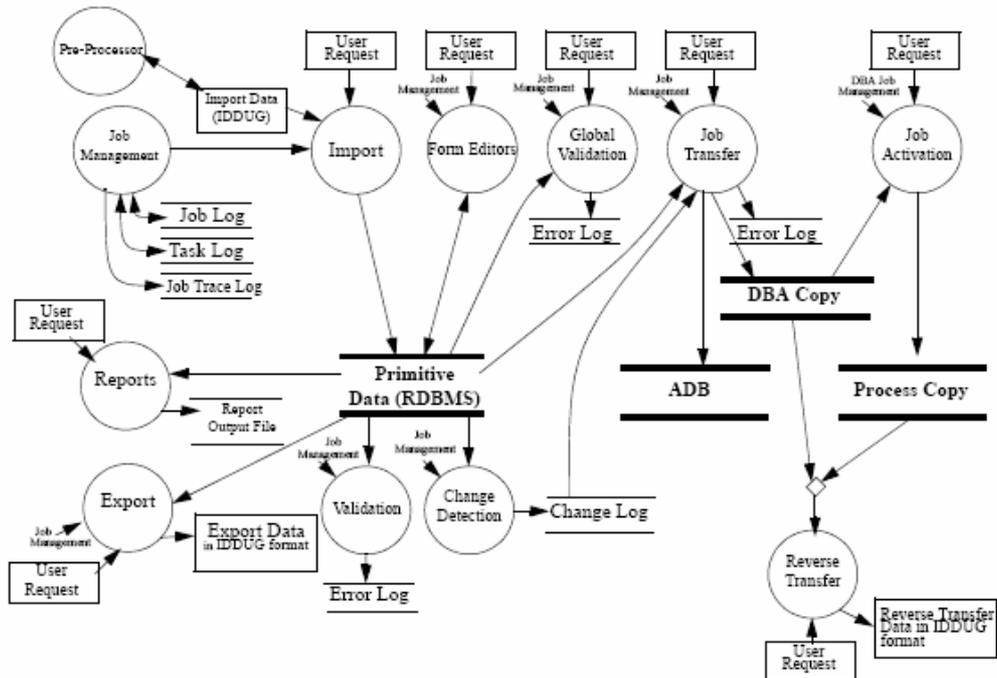


圖 2-2 RDBMS 資料庫 PDM 操作關係流程圖

二、 出廠測試試驗

本章節主要針對此次 EMS 系統內之 SCADA 功能做出廠功能驗收測試，其中包含 T0210 User Interface、T0240 Graphic Editor、T0520 Sequence of Events、T0535 Supervisory Control、T0540 Alarm Processing、T0580 Data Processing 等測試試驗。其功能主要包含：

1. SCADA 資料接收功能和是否正確顯示在各個該顯示的圖形和表單上。
2. 使用者對現場控制的訊號是否正常工作。
3. 使用者權限控管。
4. 各個圖形和表單內容顯示是否正確。
5. 警報顯示是否正確。
6. EMS 圖資資料編輯、修改與刪除等功能測試。
7. 事故資料的收集正確性和可靠性。

(一) T0210 使用者介面(User Interface)

T0210 User Interface 主要目的是對 EMS 圖資表單和功能介面的確認、圖資移動和放大縮小、圖形表單複製和列印、使用者操作的基礎認識使用和系統登入、權限控管等。

在系統登入登出時方面，依 T.S(Technical Specification, 技術規範)上要求，系統需明確記錄何人、何時、何地(哪台 MMI)登入系統，以便系統管理員追蹤管理，但目前事件列表上並沒顯示何人登入(登出)和從那一台 MMI server 登入，如圖 3-1 所示。關於此功

能差異，本公司已有二個 Variances 作為以後追蹤之用。

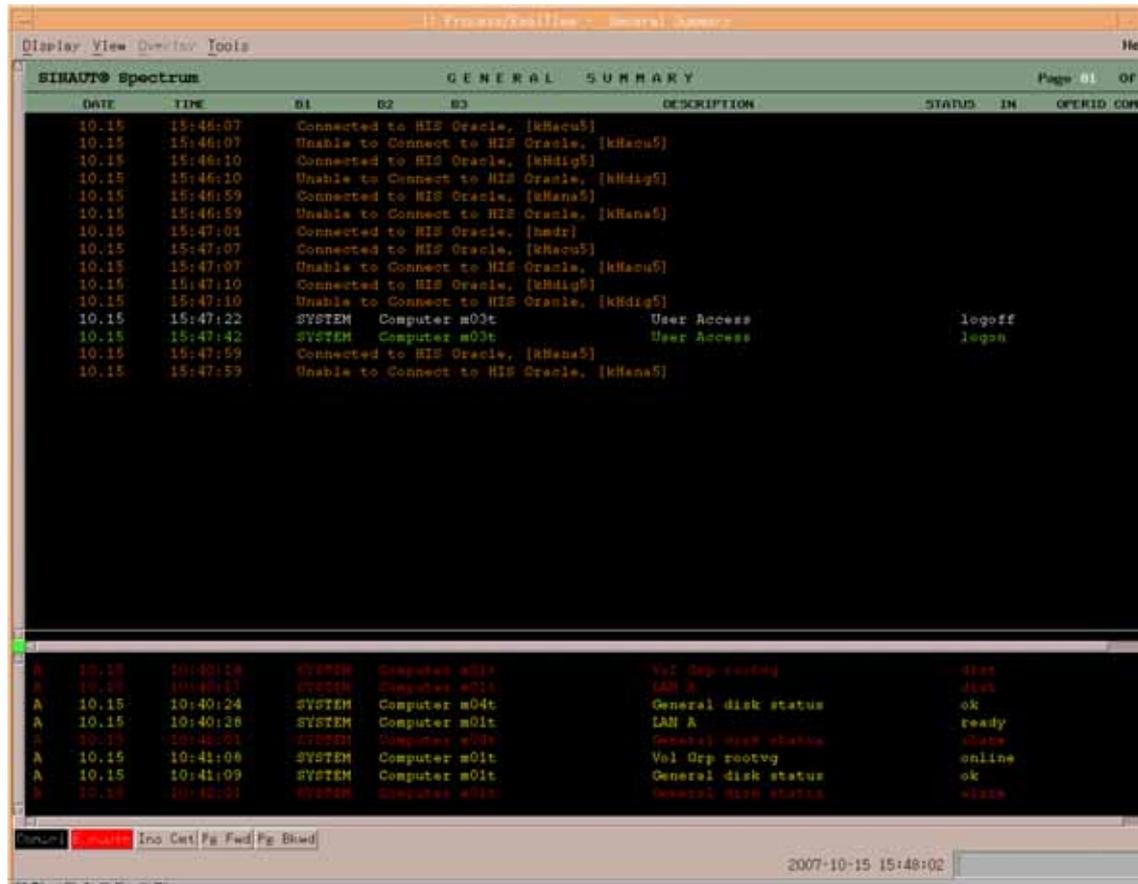


圖 3-1 人員登入系統紀錄

在 Curve Trend 功能部分，根據 T.S 5.5.1 要求，Curve Trend 要能顯示過去、現在和未來的預測值，但目前系統僅能顯示現在的值而過去資料和未來預測值均無法顯示，如圖 3-2 所示。本公司已列有二個 Variances 作為追蹤之用。在其他關於 Trend 功能方面，如 Trend 值的顏色無法隨著接收的 Quality Code 而跟著變化和當調度員將指標放於 trend 圖形時，8 條 curve 要能顯示當時的數值和 quality。關於這此部份功能，本公司已有二個 Variances 記載其

問題狀況作為往後追蹤。

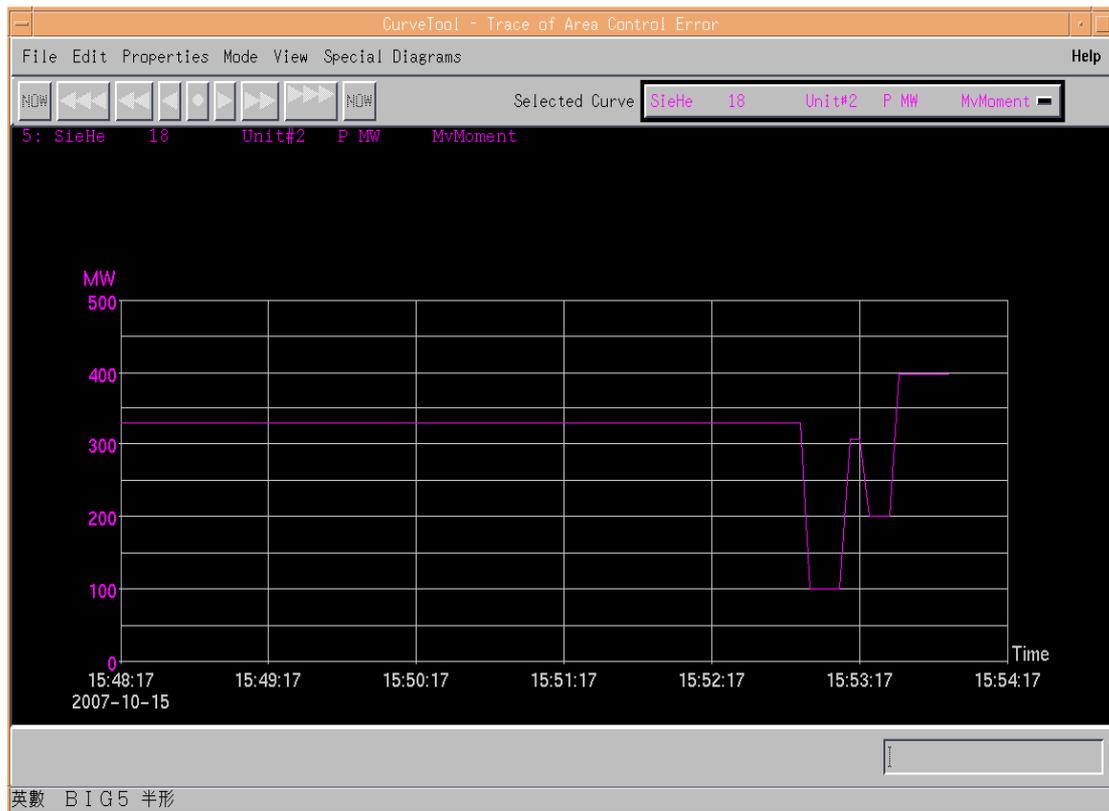


圖 3-2 Curve Trend Display

關於 VPS 軟體介面功能上目前測試到的問題如下：

1. 在 MMI server 裡沒有相關的操作軟體與介面。
2. 在 VPS 呼叫 one-line display，其圖面外框底下有亂碼出現。
3. 在 VPS 呼叫 one-line display，其圖面開啟速度太慢，且從 MMI 操作 CB 的狀態改變，VPS 上圖面並沒有同步顯示 CB 狀態的改變，有延遲的狀況發生。

(二)T0240 圖形編輯(Graphic Editor)

T0240 Graphic Editor 主要目的是在測試 Spectrum 內的繪圖功能。Spectrum 本身提供一套屬於自己的繪圖功能，能讓使用者在 Spectrum 系統中繪製電力系統單線圖、表單和客制化的事件報告總合等等。

Spectrum 本身也能將其他繪圖軟體所繪製的圖檔 import 進 Spectrum 系統裡顯示和使用。如 AutoCAD 的 DXF 檔、MicroStation 的 DGN 檔。使用者需先將其上述所提兩種檔案格式轉換成 Spectrum 可以讀取的檔案格式 DSP 後，方能使用。

而在 T0240 的測試中目前所遇到所嚴重的問題是根據 T.S 附件 4：2. Section 2.2.2.9 中:Chinese Character Support "The supplied fonts shall be proportionally at all zoom levels. The character shall stay sharp and solid at all sizes and zoom levels."，即台電要求為在任何圖資資料內之中文字型顯示部分要為實體字型顯示，無論字型隨著圖資變大或縮小，或是字型變大或縮小，皆不能影響字型的形狀。如圖 3-3 所示，圖中相關中文字形全為空心字體實不符合技術規範要求。

關於此功能差異，本公司已有一個 Variance 描述上面狀況作為以後追蹤之用。

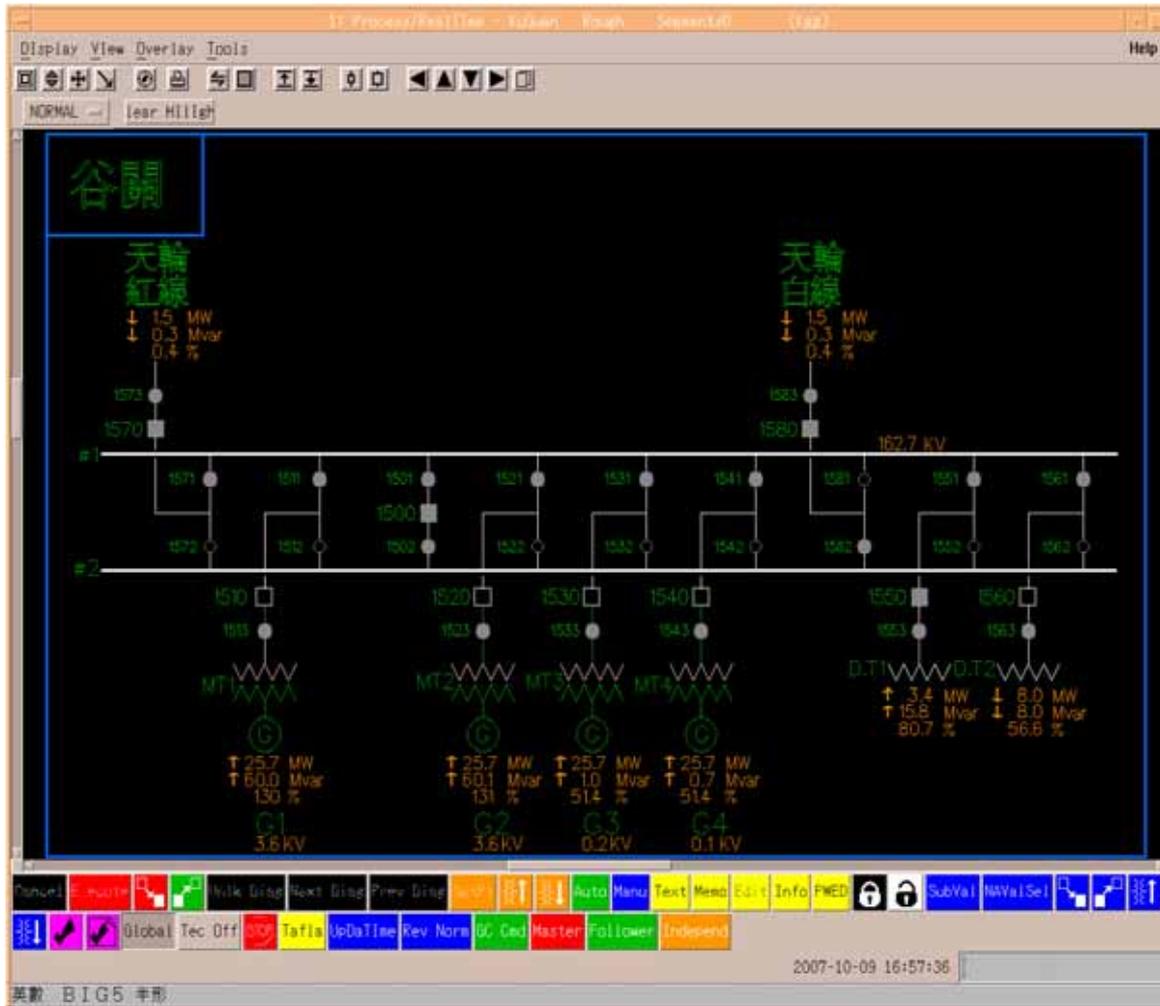


圖 3-3 圖資內容中文字形為空心字

(三) T0520 事故資料(Sequence of Events)

T0520 Sequence of Events 主要目的是在模擬事故發生時，EMS 對事故資料的收集能力，包含事故時間(所收集到最小時間單位需達到 msec)、資料的正確性與可靠性，其事故收集結果可由圖 3-4 得知。

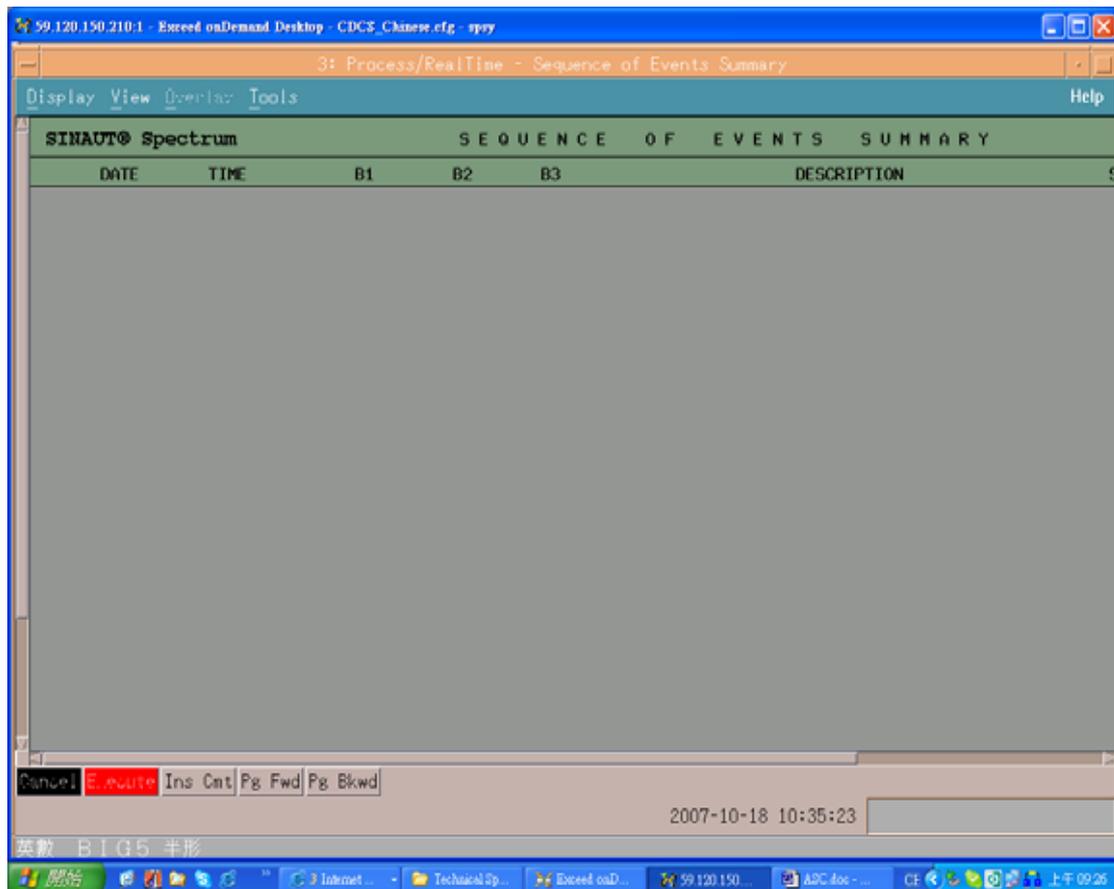


圖 3-4 SOE 事件收集總和

在測試中發現的問題最嚴重有：

1. 在以 TCP/IP 為通訊媒介環境下，測試時間同步功能。當 RTU 由動作中停止其工作，然後再啟動其功能，數位點的值接收正常，但部分的類比量值沒有被更新。
2. 在模擬觸發 CB 事故跳脫 20 次，然後在同時模擬通訊故障然後復原成正常狀態，如通訊連接線由連接狀態變成斷線然後再復原呈連

線狀態，其應收集到 20 筆事故資料，但實際只收到 18 筆，此情形將會嚴重影響未來系統事故收集與判斷。

3. 從 RTU 盤面模擬事故發生，並在同一個控制中心切換 TCI 控制，並確認 SOE 事故資料是否完整收集。測試結果資料完整收集但有同一筆的事故資料被重複收集。
4. 先將通訊線暫停其工作，然後從測試盤面模擬觸發事故次數超過 RTU 的暫存器容量，再將通訊線功能恢復，此時應該有 RTU 暫存器 over 訊息出現在系統情況資料表單，但系統沒有任何訊息通知此狀況發生。

由於 SOE 許多功能均未達到合約技術規範要求，所以對此測試程序有必要再一次重新測試其功能，直到功能符合合約要求。

(四) T0535 管理者控制權責(Supervisory Control)

T0535 Supervisory Control 主要目的是在測試模擬從 EMS 送出控制訊號到現場啟動 CB、Dis connector 開啟或閉合、手動更新單線圖面數位狀態和類比量值、變壓器 Tap 的調升下降、Tag 標置的使用、及 ASC(Automatic Supervisory Control, 管理者自動控制)功能使用等等。此測試程序中對現場 CB、Dis connector 的控制訊號傳送、變壓器 Tap 的調升下降等功能均正常工作，而比較有問題是 ASC 功能方面無法正常工作，圖 3-5 為 ASC 功能介面畫面。

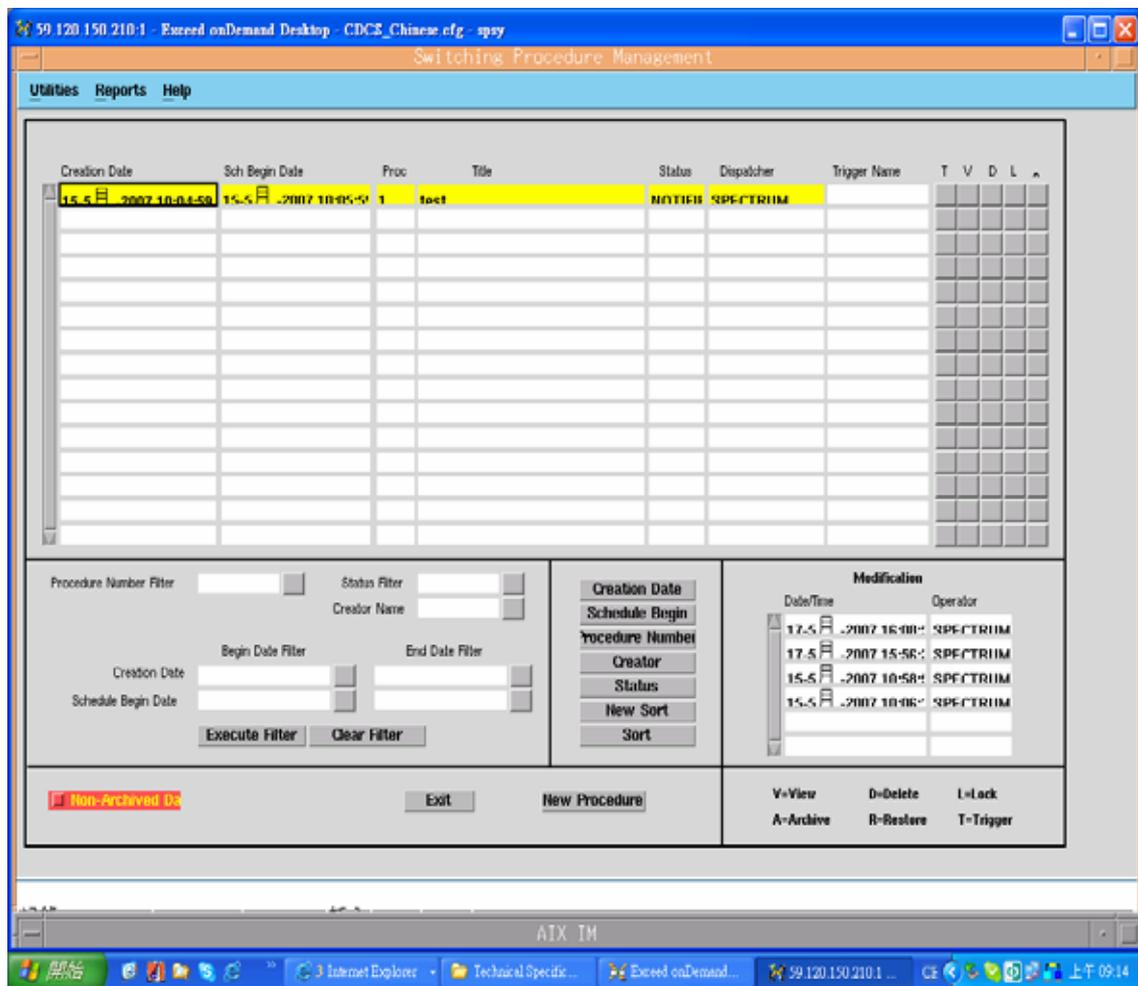


圖 3-5 ASC 功能畫面

ASC 簡介如下：

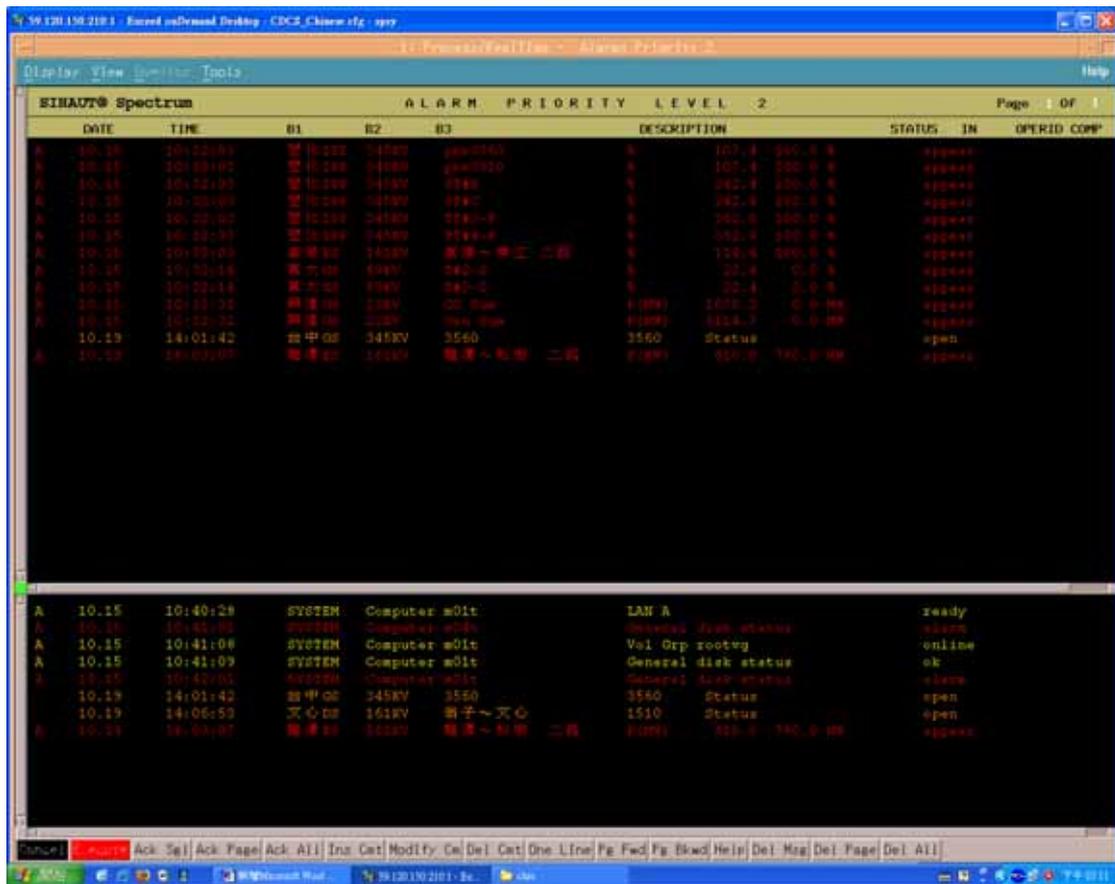
- a. 調度人員可以直接編輯單一或一連串控制指令來對現場設備執行開啟或閉合。
- b. 調度人員也可編輯手動更新單線圖面數位狀態和類比量值的命令。
- c. 要有中斷指令執行的功能。
- d. 要有跳躍過指令的功能。
- e. 要有儲存連續命令的功能。

ASC 功能相關問題如下

1. 先控制中心由台北切換至高雄中心，然後開啟 ASC 功能，然後按” New Procedure” 按鈕，開啟新的編輯程序畫面，但是其功能無法使用。
2. 在高雄系統執行 ASC 功能，開啟已存於系統中的 ASC 測試步驟，複製幾個測試步驟為一個新開啟的測試程序，但結果為 ASC 功能畫面當機。
3. 呼叫出 ASC 功能畫面，啟用一個新的命令程序並呼叫出變電所單線圖，然後按下” TecEdit On” 按鈕，並在 ASC 命令編輯畫面按下” TECHEDIT OFF” 按鈕然後此按鍵會變成” TECHEDIT On” 狀態，並加入對變壓器 Tap 上昇或下降命令，並執行其控制命令，結果卻造成 ASC 功能當機。

(五) T0540 Alarm Processing 警報處理

T0540 Alarm Processing 主要功能測試為警報等級顯示、聲響警告、警報顯示禁止、聲響禁止與啟動、聲響音效更換等等。在新的 EMS 中將警報的顯示分成六個等級，按照事件的輕重和不同分類分別出現在各個警報裡，如圖 3-6。警報產生除了事件顯示外當然伴隨不同的聲響產生以提醒調度人員注意事故發生和其嚴重性。



DATE	TIME	B1	B2	B3	DESCRIPTION	STATUS	IN	OPERID	COMP
10.15	10:22:01	警 1022	345KV	警 0500	107.4 200.0 0	open			
10.15	10:22:02	警 1022	345KV	警 0500	107.4 200.0 0	open			
10.15	10:22:03	警 1022	345KV	警 0500	107.4 200.0 0	open			
10.15	10:22:04	警 1022	345KV	警 0500	107.4 200.0 0	open			
10.15	10:22:05	警 1022	345KV	警 0500	107.4 200.0 0	open			
10.15	10:22:06	警 1022	345KV	警 0500	107.4 200.0 0	open			
10.15	10:22:07	警 1022	345KV	警 0500	107.4 200.0 0	open			
10.15	10:22:08	警 1022	345KV	警 0500	107.4 200.0 0	open			
10.15	10:22:09	警 1022	345KV	警 0500	107.4 200.0 0	open			
10.15	10:22:10	警 1022	345KV	警 0500	107.4 200.0 0	open			
10.15	10:22:11	警 1022	345KV	警 0500	107.4 200.0 0	open			
10.15	10:22:12	警 1022	345KV	警 0500	107.4 200.0 0	open			
10.15	10:22:13	警 1022	345KV	警 0500	107.4 200.0 0	open			
10.15	10:22:14	警 1022	345KV	警 0500	107.4 200.0 0	open			
10.15	10:22:15	警 1022	345KV	警 0500	107.4 200.0 0	open			
10.15	10:22:16	警 1022	345KV	警 0500	107.4 200.0 0	open			
10.15	10:22:17	警 1022	345KV	警 0500	107.4 200.0 0	open			
10.15	10:22:18	警 1022	345KV	警 0500	107.4 200.0 0	open			
10.15	10:22:19	警 1022	345KV	警 0500	107.4 200.0 0	open			
10.15	10:22:20	警 1022	345KV	警 0500	107.4 200.0 0	open			
10.15	14:01:42	警 1022	345KV	警 0500	107.4 200.0 0	open			
10.15	10:22:07	警 1022	345KV	警 0500	107.4 200.0 0	open			

A	10.15	10:40:28	SYSTEM	Computer m0it	LAN A	ready			
A	10.15	10:41:06	SYSTEM	Computer m0it	General disk status	ok			
A	10.15	10:41:09	SYSTEM	Computer m0it	General disk status	ok			
A	10.15	10:42:01	SYSTEM	Computer m0it	General disk status	ok			
A	10.15	14:01:42	警 1022	345KV	3550 Status	open			
A	10.15	14:06:59	警 1022	345KV	1510 Status	open			
A	10.15	10:22:07	警 1022	345KV	警 0500	open			

圖 3-6 第二段警報顯示總和

而這測試程序發生的較嚴重問題如下：

1. 當我們將一個數位值模擬接收超過其本身的第二段警報的數值，此時警報出現第二段警報總和，然後再模擬接收值不超過任何警報值（即正常值），這時應該只一個恢復正常的訊息出現在第二段警報總和

裡，但第一段、第二段警報總和分別出現。

2. 當我們將一個數位值模擬接收超過其本身的第二段警報的數值，此時警報出現第二段警報總和，然後再模擬接收值在第一段和第二段警報之中，此時應該有一個恢復正常的訊息出現在第二段警報總和裡，和在第一段警報總和出現一個訊息，但第一段訊息卻沒出現。

3. 在調度人員可調整類比值上下限制的介面中，圖形所顯示的預設值與從 PDM 放入資料庫的預設值不一樣。

4. 在警報顯示圖中選擇任何一個警報顯示做意見註記，然後確認其意見出現附註在警報之下。再一次開啟意見註記功能，並多增加些意見，此時意見應該連續被註記。但結果為前次所做的註記將被完全被第二次所做的意見完全覆蓋。

參、心得與建議

此次奉派參與本公司EMS系統更新工作之出廠試驗及參與SCADA資料庫的建置與修正工作。新的EMS系統除了基本的SCADA功能外，並增加許多電力應用軟體，包括電壓及暫態穩定度分析、故障電流計算、負載預測、水火機組規劃排程等，而為了提高運轉安全與穩定度採用雙調度中心模式，因此資料庫的建置量與複雜度與就系統不可同日而語，再加上資料庫建置初期，廠商並未給予完全的支援，使得資料庫建置一度延宕。而當初Pre-FAT的測試是由廠商執行，但這一部份做得相當粗糙，以致於許多應該在Pre-FAT期間被發現的問題而能提前解決，都在FAT期間發生，浪費許多時間與人力。

此次出國做系統出廠驗收，個人有幾點建議希望對出國人員與未來EMS系統訓練、維護有些助益。

1. EMS訓練應加強邊做邊學部分，以補課堂之不足。

由於新的EMS系統包含SCADA（含System Administration）與Network(含PA, Net, OTS, …)的功能比起現有系統複雜許多系統的功能發揮。在未來訓練上，如能與西門子人員對其新的工作一起邊做邊學，這樣對新EMS系統的了解和往後的維護，有更大的助益。

2. EMS 維護組織人力宜設專人專職辦理。

由於未來系統功能強大且複雜，對往後的維護方面，希望能設專人專職負責，這樣維護人員才能將所學與心思專注在該負責區域上，

使其功能發揮至完善。

3. 善用網際網路通訊軟體。

由於次出國時間長達九個多月，不論是在公事的探討或是與家人情感的聯繫上均是一大問題，如能使用網際網路上免費的通訊軟體作為聯繫橋樑，不只能為彼此省下一筆可觀的費用，公務的處理更是一點都不耽誤。所以建議公司凡有因公務出國需公事上聯繫，建議公司資訊處能提供這一方面的服務，能讓資訊傳遞更迅速。

肆、 參考資料

- 1、林國英，林泉輝。能源管理系統汰換計劃--出廠驗收EMS SCADA
軟體驗收報告
- 2、范正、陳化乙。電能管理系統汰換計劃：第一期駐廠研習及參與
SCADA 軟體工作
- 3、TPC Functional Distribution-- Primitive Database Management
F0320
- 4、SINAUT Spectrum 3. x User' s Guide Distribution Oracle Forms
F0325
- 5、TPC Base Applications Import Definition User' s Guide U0331