

出國報告（出國類別：洽公）

龍門（核四）計畫第一、二號機主控制室 與儀控系統出廠測試

服務機關：台灣電力公司核四廠

姓名職稱：李晉元 電腦硬體工程師

派赴國家：美 國

出國期間：96. 7. 7 至 96. 8. 29

報告日期：96. 10. 19

出國報告審核表

出國報告名稱：龍門（核四）計畫第一、二號機主控制室與儀控系統出廠測試		
出國人姓名 （2人以上，以1人為代表）	職稱	服務單位
李晉元	核安設備維護員	台灣電力公司核四廠
出國期間：96年7月7日至96年8月29日		報告繳交日期：96年10月19日
出國計畫主辦機關審核意見	<input type="checkbox"/> 1.依限繳交出國報告 <input type="checkbox"/> 2.格式完整（本文必須具備「目地」、「過程」、「心得」、「建議事項」） <input type="checkbox"/> 3.內容充實完備。 <input type="checkbox"/> 4.建議具參考價值 <input 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"/> <input type="checkbox"/> 不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容以 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 內容空洞簡略 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 電子檔案未依格式辦理 <input type="checkbox"/> <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 主管：	主管處 主管：	總經理 副總經理：
------	-----------	------------	--------------

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：龍門（核四）計畫第一、二號機主控制室與儀控系統出廠測試

頁數 48 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

李晉元/台灣電力公司/核四廠/電腦硬體工程師/ (02) 24903550 # 3932

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：96.7.7 至 96.8.29 出國地區：美國

報告日期：96.10.19

分類號/目：儀控工程 ABWR

關鍵詞：儀控工程 核能電廠 安全系統 DRS VDU

內容摘要：

由於 DRS 區塊屬於安全有關係統，其設計過程及產品之建置對整廠安全至為重要，鑒於目前 DRS 工作進度有延滯現象，派員前往 DRS 廠家協助監督。

赴美洽公期間，獲致以下成果：

1. 瞭解 DRS 機櫃之相關測試狀況
2. 瞭解 VDU 整合測試狀況
3. 瞭解 DRS 設備在工地之安裝、測試之相關準備工作

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

目 錄

壹、國外公務之內容與過程.....	1
一、目的.....	1
(一)出國任務.....	1
(二)緣起及目標.....	1
二、過程.....	1
貳、執行過程與內容.....	2
一、PL μ S32 控制系統.....	2
二、盤面測試.....	8
三、VDU 整合測試.....	25
四、技術問題討論.....	30
參、心得與感想.....	33
肆、建議.....	33
伍、附件.....	34

壹、國外公務之內容與過程

一、目的

(一) 出國任務

赴負責發展核四廠安全系統之廠家 DRS 監督其設計工作進度，出國期間自九十六年七月七日至九十六年八月廿九日，共計 54 天。

(二) 緣起及目標

1. 龍門計畫安全儀控系統是由 DRS 廠家來製造控制設備，來執行全廠之保護、控制及顯示功能；鑒於目前 DRS 工作進度有延滯現象，派員前往 DRS 廠家協助監督；目標如下：
 - (1) 瞭解 DRS 機櫃之相關測試狀況
 - (2) 瞭解 VDU 整合測試狀況
 - (3) 瞭解 DRS 設備在工地之安裝、測試之相關準備工作

二、過程

奉派至美國 DRS 廠家參與出廠測試工作，為期 54 天，詳細過程及工作內容如下表：

起始日	迄止日	地點	工作內容
960707	960708		往程(台北-紐約-Danbury)
960709	960826	Danbury	龍門(核四)計畫第一、二號機主控制室與儀控系統出廠測試
960827	960829		返程(Danbury-紐約-台北)

貳、執行過程與內容

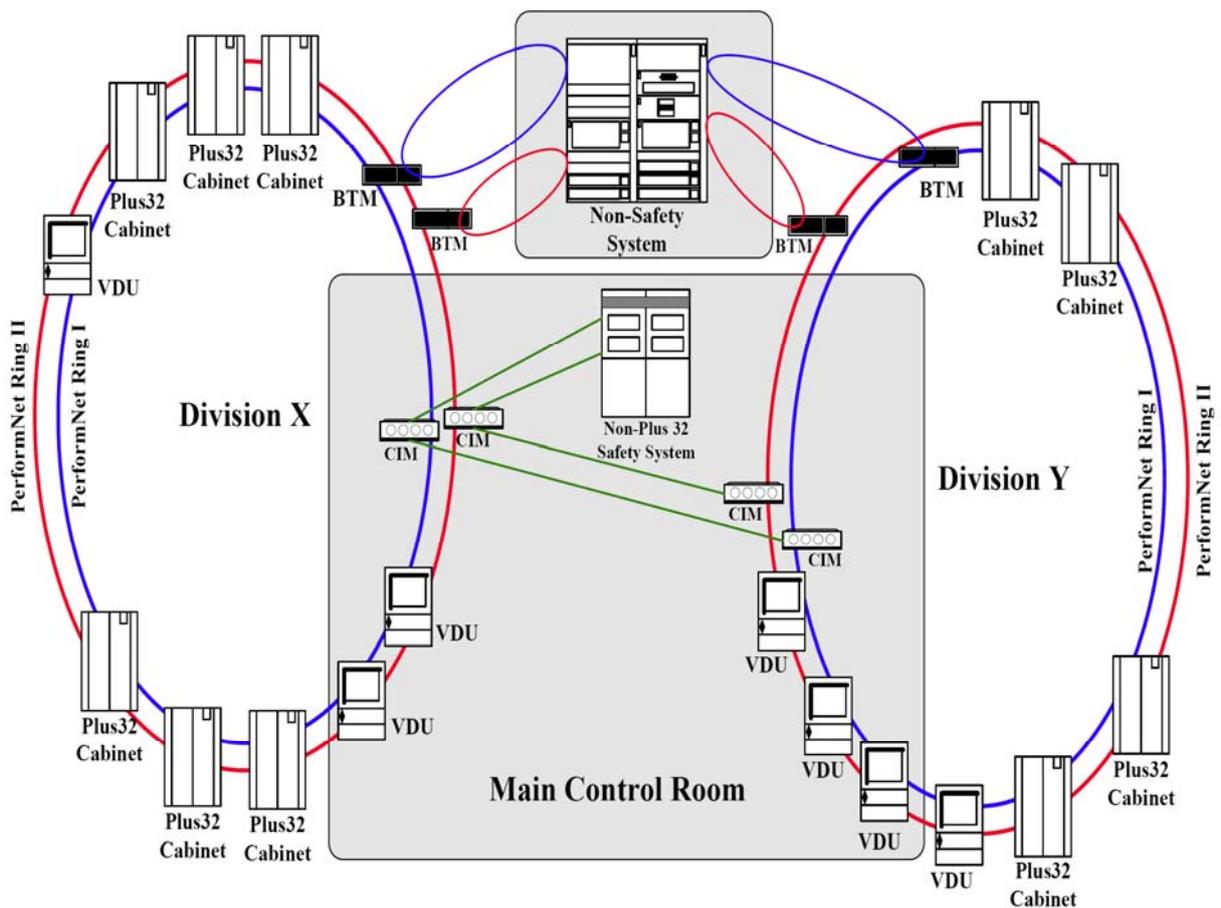
一、PL μ S32 控制系統

1. 系統介紹

PL μ S32 控制系統是以 PERFORMNET (Performance Enhanced Redundant Fiber Optical Replicated Memory Network) 為通訊網路主幹：

網路上主要組件包括：(請參考下圖)

- PL μ S32 機櫃 (SSLC/TEST, RMU, Display Cabinet)
- VDU 人機介面工作站
- CIM (Communication Interface Module)
- BTM (Bridge Transfer Module)



1.1 CIM(Communication Interface module)

提供低頻寬之資料傳輸，如各 ESF 區間(Div I , II , III , IV)之相互通訊(雙向)和 ESF 區(Div I , II , III , IV)與 NMS/RTIF 之通訊(單向)以及 ESF 區(Div I , II , III)與 DIV 0 之通訊(單向)。

1.2 BTM(Bridge Transfer Module)

安全系統(SSLC/ESF)與非安全系統 Foxboro 間之通訊，在 Cabinet 外另有 MVD，此通訊為單向的通訊，只允許安全系統的資料送到非安全系統。

1.3 NIM(Network Interface Module)

負責相同區間之 Plus32 設備(如 RMU 、 SSLC/ESF 機櫃、VDU)之通訊。

2. PERFORMNET 網路

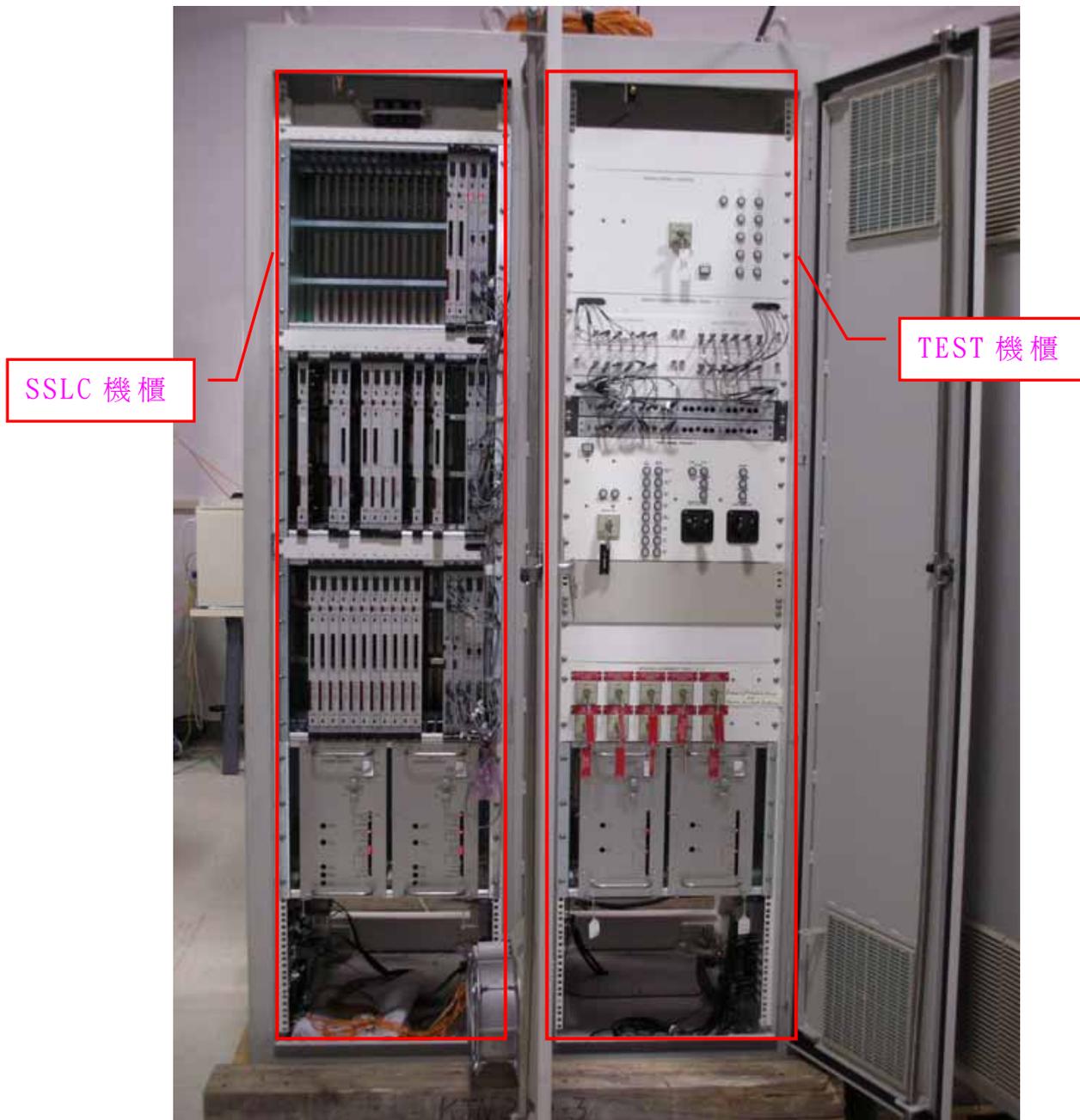
DRS Plus 32 PERFORMNET 網路，為一硬體執行之複製記憶體架構，所有資料均存於一共用記憶體，並複製到網路中的每一節點。而每一個 PERFORMNET 上共有 128 個節點，每個節點都有自己的 4K bytes 記憶體可供寫入，故共有 512K bytes 的共用記憶體。而所有的資料對各個節點而言都是可以讀取的。

3. PL μ S32 機櫃

共有 SSLC、TEST、RMU 及 Display 四種機櫃，SSLC/TEST 機櫃放在控制室背盤，執行控制功能；RMU 機櫃放在現場以收集輸出及輸入訊號；而 Display 機櫃則放在輔助燃料廠房以控制並監測緊急柴油發電機。

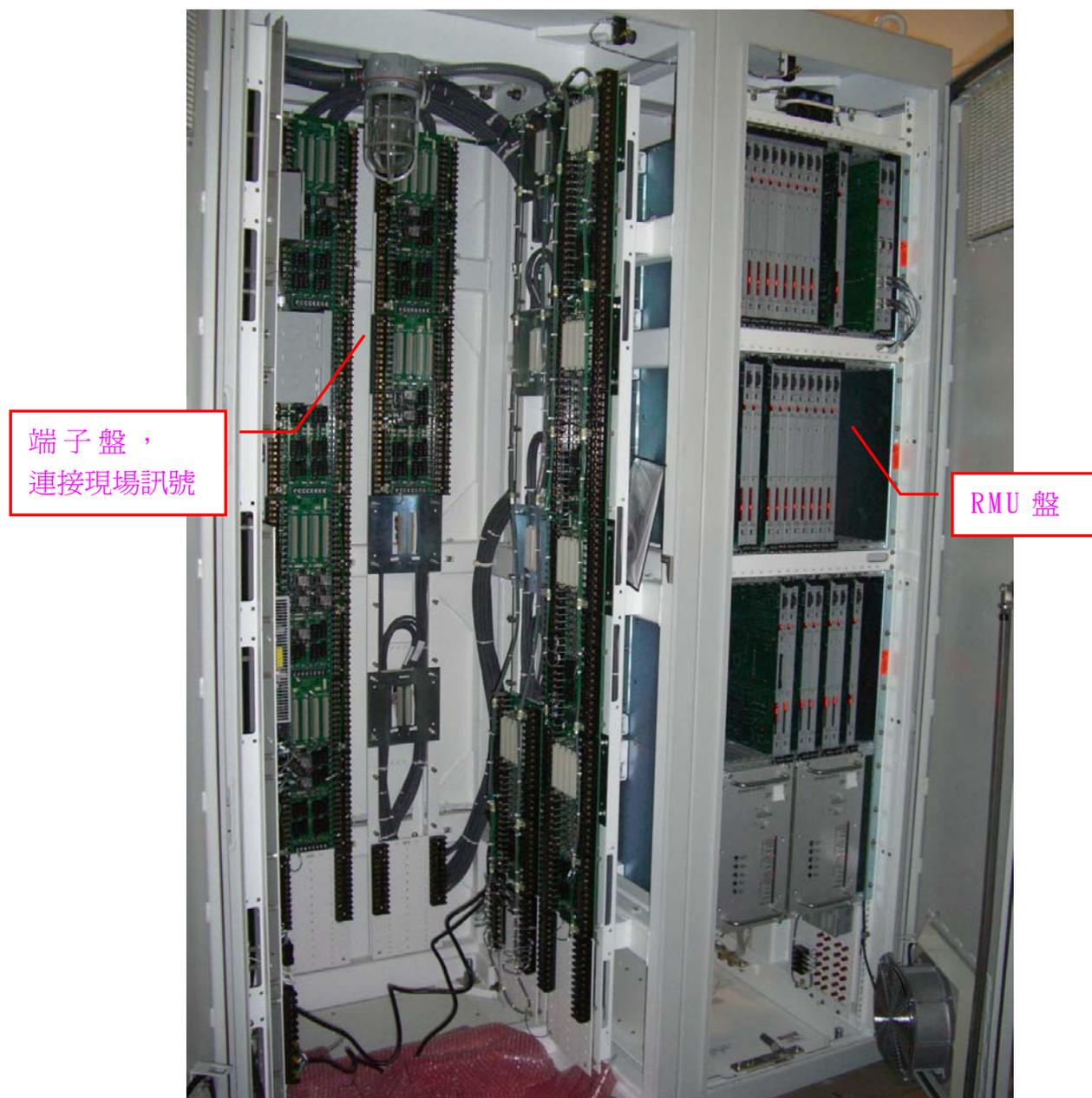
■ SSLC/TEST 機櫃

- 由 SSLC 機櫃及 TEST 機櫃組成。



3.2 RMU 機櫃

- 由 RMU 機櫃及端子盤組成。



3.3 Display 機櫃

- 其由一組 VDU 及一個緊急柴油發電機控制盤組成，用來協調緊急柴油發電機由 AFB、Unit 1 或 Unit 2 取得控制權。

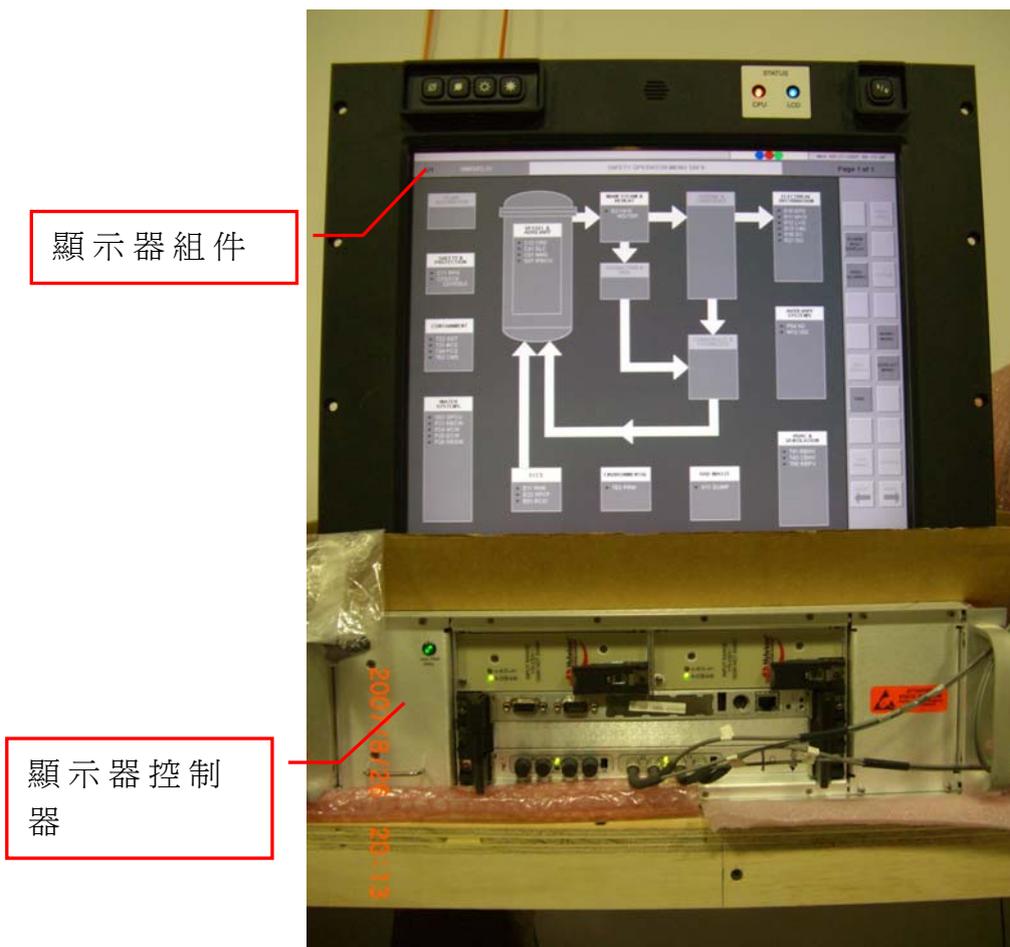


3.4 VDU (Video Display Unit)

- 硬體及軟體組成
 - 硬體包含主機 (Display Controller)
 - 顯示器組件 (Display Assembly) 兩大項
- 軟體包含
 - VDU Kernel
 - VDU Application Software(VAS)

VDU kernel 是存放在永久記憶的 FLASH DEVICE，其功能為啟動程式，當主機開機或系統重置 (RESET) 時，kernel 程式會初始及測試硬體並將 VAS (存放於 IDE flash drive) 下載至系統 DRAM 後，即將控制權轉移至 VAS。

下圖為 VDU 人機介面工作站

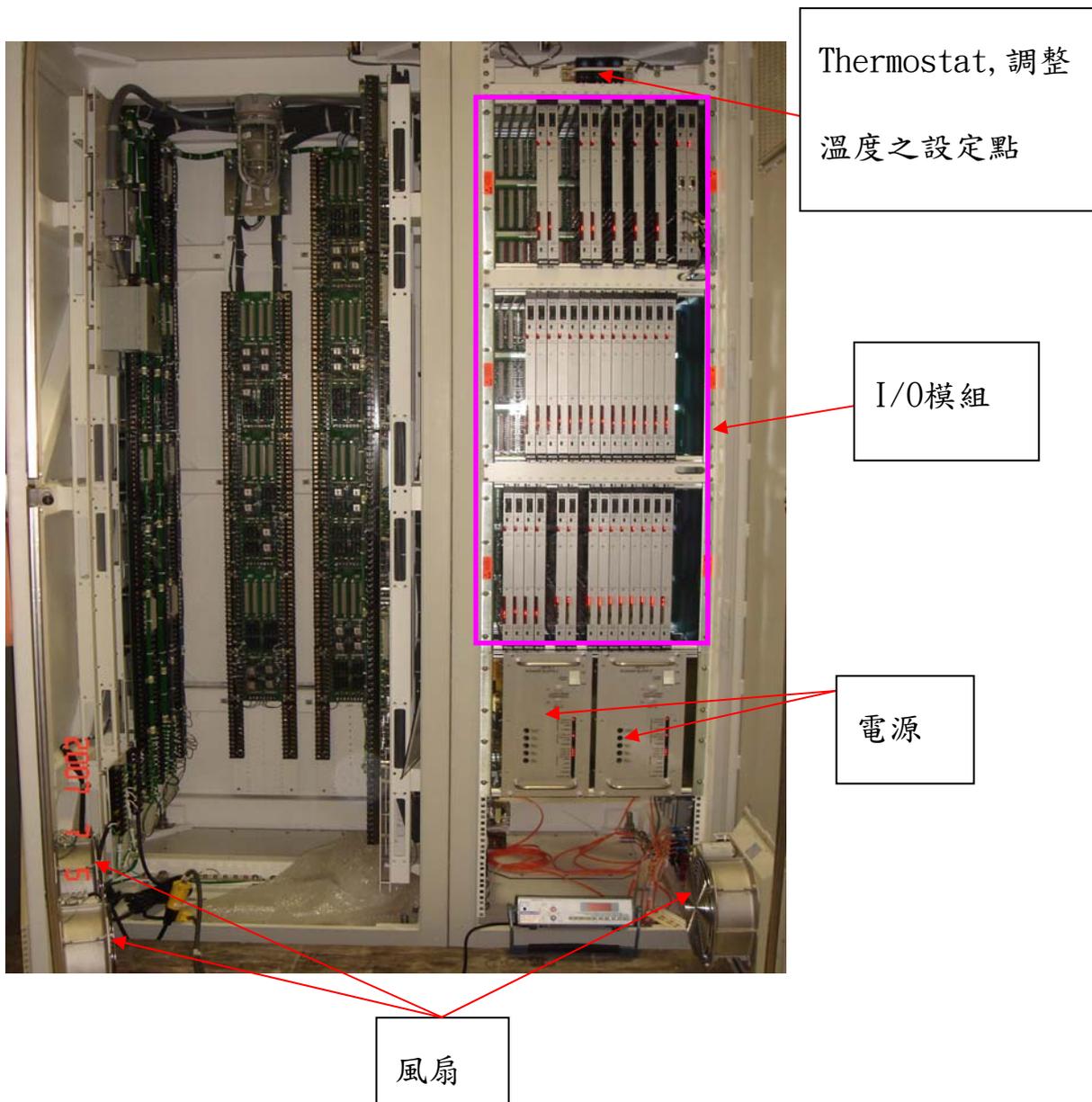


二、盤面測試

1. RMU 機櫃-全載測試

1.1 測試目的

此測試乃是依程序書 KBW 2315/43 Rev.E 執行，每一機櫃可分為全載測試及運轉操作測試，全載測試是將機櫃之所有模組裝上 FID 之 Production PROMs，並依機櫃之 Load List 放在正確位置上以確保所有的模組、電源供應器以及風扇能承受 24 小時的全載運轉。



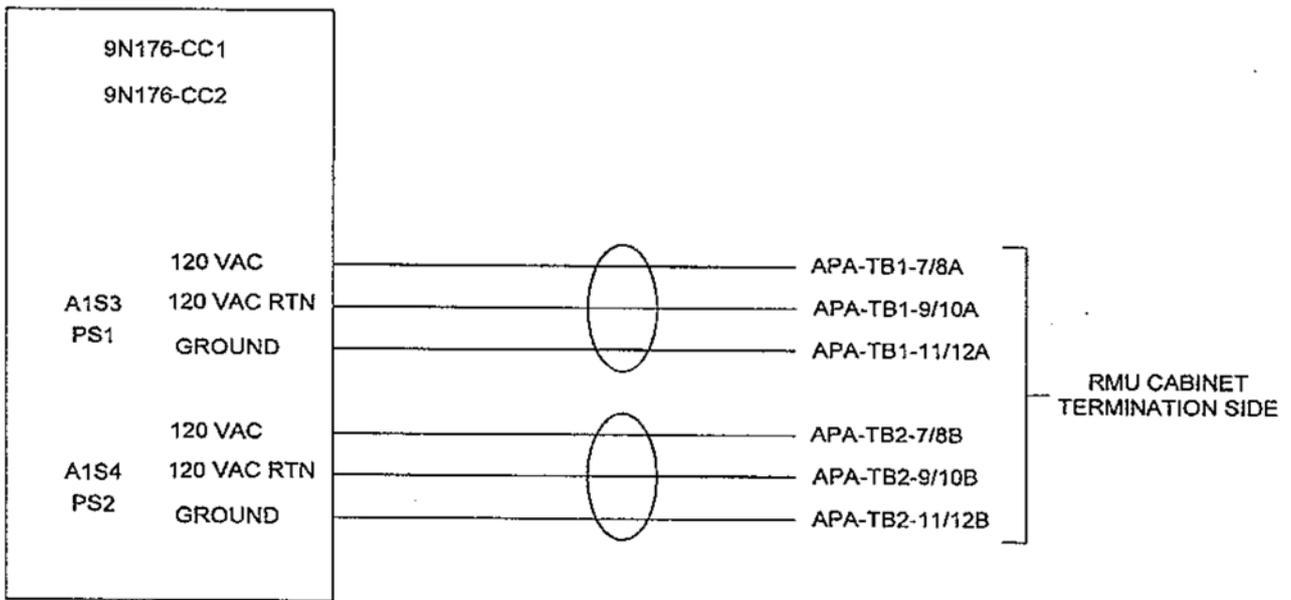
1.2 測試儀器

- Full Load Test Fixture 9N176-CC2 (如下圖)
 - 作為電源供應器之切換開關
- Digital Multi-meter
 - 測量電壓
- Current Probe
 - 測量電流

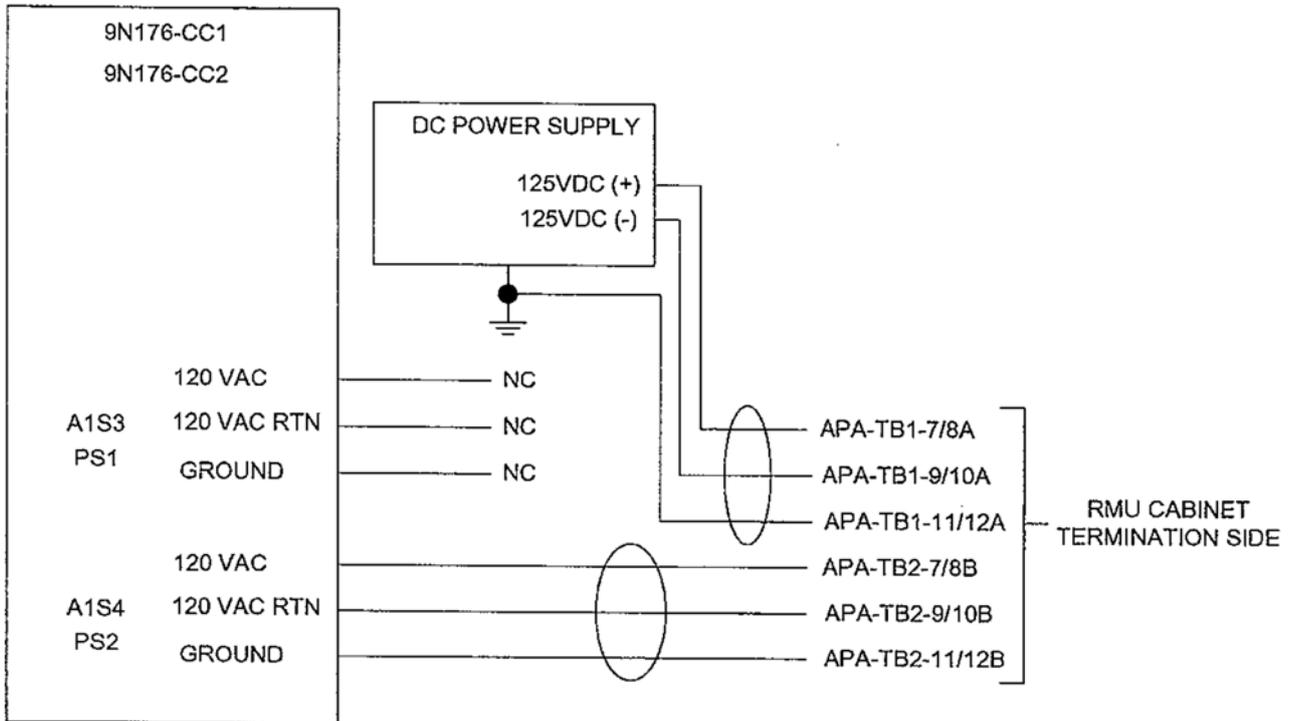


1.3 測試架構

- 1.4 RMU 共有 9N188-1, 2, 3, 4 四種型式，因為只有 9N188-3 盤需要直流電源，因此 9N188-3 要另外接一直流電源，其餘三種盤接法皆一樣。



圖一：9N188-1, 2, 4 電源配置圖



圖二：9N188-3 電源配置圖

1.5 測試步驟

1.5.1 把所有的 Power supply 放到 OFF 位置（若是 9N188-3 先驗證 125VDC 電源）。

1.5.2 透過該盤的 Load List 來驗證該盤的 module types 和 rack location 是否符合 Load List。

- 1.5.3 安裝所有模組的 Production PROMs 並安裝好所有模組。
- 1.5.4 移除 NIM 卡上的 shunt switch，裝上 DIP switch，透過 ER7348/49 調整 NIM、CIM 及 BTM 卡實際的 Node ID。
- 1.5.5 接上全載測試工具 9N176-CC2 並把所有開關切到 ON 的位置（若是 9N188-3，把 125VDC 電源供應器切到 ON 的位置）。
- 1.5.6 把所有模組切到 NORMAL 位置並驗證所有模組皆處於 ACTIVE 狀態。
- 1.5.7 驗證電源供應器（PS1 & PS2）的指示燈號。

Illuminated	Extinguished
DS1	DS2
DS3	DS4
DS5	DS8
DS6	
DS7	

DS1 : Control Power +24 VDC OK DS5 : Field Power +15 VDC OK
 DS2 : Control Power GND Fault DS6 : Field Power -15 VDC OK
 DS3 : Logic Power +7.5 VDC OK DS7 : Field Power +24 VDC OK
 DS4 : Logic Power GND Fault DS8 : Field Power GND Fault

- 1.5.8 將 DMM (Digital Multi-meter) 連接到 PS1 & PS2 的測試點 (Test Point)，驗證以下電壓：

(+) Lead	(-) Lead	DC Voltage Range
TP1	TP2	+23.25 ~ +24.48 VDC
TP3	TP4	+7.35 ~ +7.65 VDC
TP5	TP8	+14.70 ~ +15.30 VDC
TP6	TP8	-14.70 ~ -15.30 VDC
TP7	TP8	+23.52 ~ +24.48 VDC

- 1.5.9 將 A6 Panel 上的 Thermostat (S3, S4, S5) 的溫度設定開關往逆時針方向調到底，驗證所有風扇皆啓動（因室溫必大於最低設定點）。
- 1.5.10 先把 PS2-S1 切到 OFF 位置，再把 PS#2 (on the 9N176-CC2) 切到 OFF 位置。

- 1.5.11 把 DMM 設置在 200VAC Scale (200 VDC for 9N188-3 Cabinets) 並測量 APA-TB1-08A 和 APA-TB1-10A 之間的電壓 (DC for 9N188-3 Cabinets)。
- 1.5.12 利用 Current Probe (Clamp on), 品牌為 FLUKE, 型號為 Model Y8100, 測量位於 APA-TB1-7/8A 之電流, 利用步驟 8 所測得的電壓乘上本步驟所測得的電流, 計算輸入功率應小於 920 Watts。
- 1.5.13 先把 PS2-S1 切到 ON 位置, 再把 PS#2 (on the 9N176-CC2) 切到 ON 位置, 然後把 PS1-S1 切到 OFF 位置, 再把 PS#1 (on the 9N176-CC2) 切到 OFF 位置。
- 1.5.14 把 DMM 設置在 200VAC Scale 並測量電壓 (between APA-TB2-08B and APA-TB2-10B)。
- 1.5.15 利用 Current Probe (Clamp on), 品牌為 FLUKE, 型號為 Model Y8100, 測量位於 APA-TB2-7/8B 之電流, 移除 DMM 及 Current Probe, 並計算輸入功率應小於 920 Watts。
- 1.5.16 先把 PS#1 切到 ON 位置, 再把 PS1-S1 (on the 9N176-CC2) 切到 ON 位置, 驗證所有模組依然處於 ACTIVE 狀態。
- 1.5.17 記錄日期跟時間並維持 24 小時的全載運轉。
- 1.5.18 24 小時後驗證所有模組依然處於 ACTIVE 狀態, 電源供應器指示正常及所有風扇依然運轉, 記錄日期跟時間。

1.6 測試結果及問題

除一個機櫃風扇停止外, 其餘皆順利完成全載測試。發生問題機櫃經勘查發現溫度設定點未調整正確, 重測後亦完成測試。

2. RMU 機櫃-運轉操作測試

2.1 測試目的

運轉操作測試是驗證經全載測試後的電源供應器、風扇

以及所有模組皆正常且能正常與 NIM 卡溝通。其測試架構只比全載測試多一個維護測試工作站以監測 NIM 卡所收到的警報，維護測試工作站如下圖所示。



2.2 測試儀器

2.2.1 Full Load Test Fixture 9N176-CC2

2.2.2 Maintenance Station, KYC2900-1

2.2.3 Digital Multi-meter

2.2.4 Current Probe

2.3 測試步驟

2.3.1 接上全載測試工具 9N176-CC2 並把所有開關切到 ON 的位置。

2.3.2 驗證電源供應器 (PS1 & PS2) 的指示燈號。

Illuminated	Extinguished
DS1	DS2
DS3	DS4
DS5	DS8

DS6	
DS7	

DS1 : Control Power +24 VDC OK DS5 : Field Power +15 VDC OK
DS2 : Control Power GND Fault DS6 : Field Power -15 VDC OK
DS3 : Logic Power +7.5 VDC OK DS7 : Field Power +24 VDC OK
DS4 : Logic Power GND Fault DS8 : Field Power GND Fault

2.3.3 將 DMM (Digital Multi-meter) 連接到 PS1 & PS2 的測試點 (Test Point)，驗證以下電壓：

(+) Lead	(-) Lead	DC Voltage Range
TP1	TP2	+23.25 ~ +24.48 VDC
TP3	TP4	+7.35 ~ +7.65 VDC
TP5	TP8	+14.70 ~ +15.30 VDC
TP6	TP8	-14.70 ~ -15.30 VDC
TP7	TP8	+23.52 ~ +24.48 VDC

2.3.4 將 A6 Panel 上的 Thermostat (S3, S4, S5) 的溫度設定開關往逆時針方向調到底，驗證所有風扇皆啓動 (因室溫必大於最低設定點)。

2.3.5 將 A6 Panel 上的 Thermostat (S3, S4, S5) 的溫度設定開關往順時針方向調到底，驗證所有風扇皆停止 (因室溫必小於最高設定點)。

2.3.6 將 A6 Panel 上的 Thermostat (S3, S4) 的溫度設定開關往逆時針方向調到底。

2.3.7 連接 125 VAC 電源線到 A14 TB1A-1 (H)，TB1A-2 (N)，TB1A-3 (G)，並把 Light Switch S6 切到 ON 的位置，驗證 Light L1 燈亮，除此之外，測量 A8 插座上的電壓為 120VAC。

2.3.8 把維護工作站 KYC2900-1 接到 A8 上的 NET1。

2.3.9 把所有 I/O 模組放到 RESET 位置，卸下兩張 NIM 模組並調整其 DIP Switch，把它們的 Node 調成 4。把兩張 NIM 模組放回並 Switch 到 NORMAL 位置。

2.3.10 在維護工作站畫面按下 NIM1，以帶出 NIM1 模組的狀態

畫面，驗證無任何錯誤訊息顯示。

2.3.11 模擬下表錯誤狀況，並在維護工作站畫面上觀察下列錯誤資訊顯示狀況：

FAULT	SIMULATION
Power Supply Failure (PS1)	Place Main Power Switch PS1-S1 OFF
Power Supply Failure (PS2)	Place Main Power Switch PS2-S1 OFF
Over temperature Sensor	Adjust A6-S5 counter clockwise
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP1
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP2
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP3
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP4
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP7
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP8
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP1
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP2
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP3
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP4
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP7
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP8

2.3.12 到維護工作站按下 "LAST PAGE" Button 以顯示 Cabinet Overview Screen。

2.3.13 移除連到 NIM1 的光纖，並再接到 NIM2。

2.3.14 在維護工作站畫面按下 NIM2，以帶出 NIM2 模組的狀態畫面，選擇 RESET DIAGNOSTICS Icon 清除所有系統錯誤訊息。

2.3.15 模擬下表錯誤狀況，並在維護工作站畫面上觀察下列錯誤資訊顯示狀況：

FAULT	SIMULATION
Power Supply Failure (PS1)	Place Main Power Switch PS1-S1 OFF
Power Supply Failure (PS2)	Place Main Power Switch PS2-S1 OFF
Over temperature Sensor	Adjust A6-S5 counter clockwise
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP1
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP2

Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP3
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP4
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP7
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP8
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP1
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP2
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP3
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP4
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP7
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP8

2.3.16 按下 "LAST PAGE" Button 以顯示 Cabinet Overview Screen。

2.3.17 移除所有 NIM 模組的 DIP Switch 並以 DIP shunt 取代並依照 ER7348/49 設定其實際節點。

2.3.18 調整 FAN ON Switch A6-S3 到 40°C (104°F)，FAN OFF Switch A6-S4 到 30°C (86°F)，A6-S5 到 50°C (122°F)。

2.4 測試結果及問題

此一部份職所看到皆順利完成測試。

3. SSLC 機櫃-全載測試

3.1 測試目的

此測試乃是依程序書 KBW 2315/44 Rev.F 執行，每一機櫃可分為全載測試及運轉操作測試，全載測試是將機櫃之所有模組裝上 FID 之 Production PROMs，並依機櫃之 Load List 放在正確位置上以確保所有的模組、電源供應器以及風扇能承受 24 小時的全載運轉。

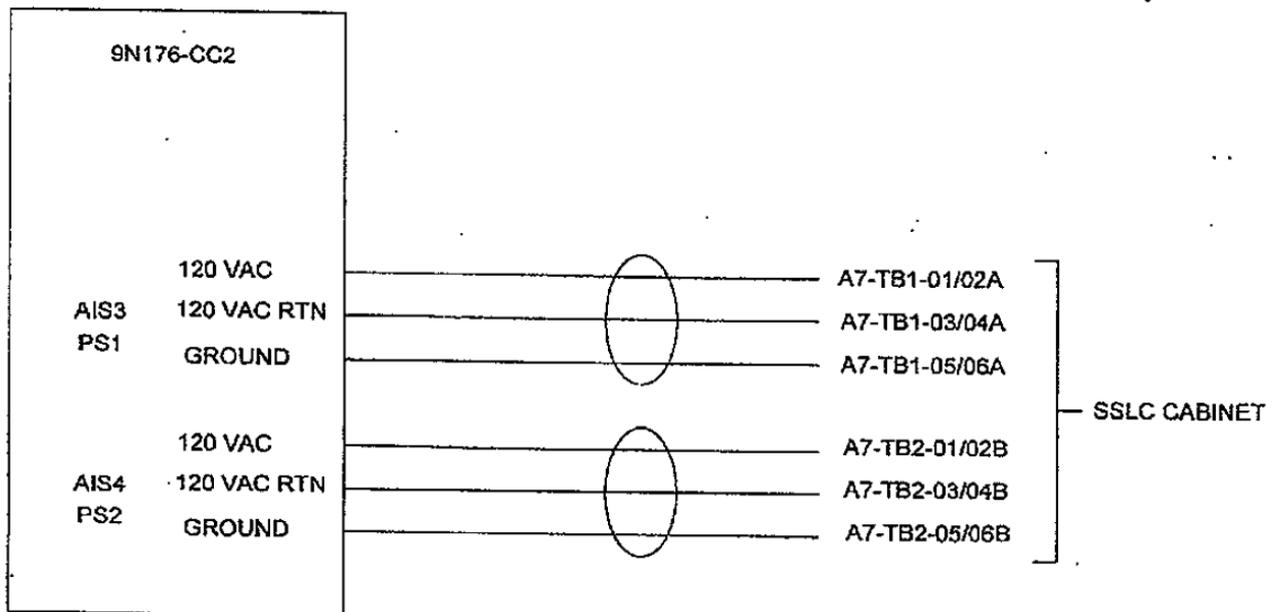
3.2 測試儀器

- Full Load Test Fixture 9N176-CC2
 - 作為電源供應器之切換開關
- Digital Multi-meter

- 測量電壓
- Current Probe
- 測量電流

3.3 測試架構

下圖為 SSLC 機櫃的電源配置



3.4 測試步驟

- 3.4.1 透過該盤的 Load List 來驗證該盤的 module types 和 rack location 是否符合 Load List。
- 3.4.2 接上全載測試工具 9N176-CC2 並把所有開關切到 ON 的位置。
- 3.4.3 把所有模組切到 NORMAL 位置並驗證所有模組皆處於 ACTIVE 狀態。
- 3.4.4 驗證電源供應器 (PS1 & PS2) 的指示燈號。

Illuminated	Extinguished
DS1	DS2
DS3	DS4
DS5	DS8
DS6	
DS7	

DS1 : Control Power +24 VDC OK DS5 : Field Power +15 VDC OK
 DS2 : Control Power GND Fault DS6 : Field Power -15 VDC OK
 DS3 : Logic Power +7.5 VDC OK DS7 : Field Power +24 VDC OK
 DS4 : Logic Power GND Fault DS8 : Field Power GND Fault

3.4.5 將 DMM (Digital Multi-meter) 連接到 PS1 & PS2 的測試點 (Test Point)，驗證以下電壓：

(+) Lead	(-) Lead	DC Voltage Range
TP1	TP2	+23.25 ~ +24.48 VDC
TP3	TP4	+7.35 ~ +7.65 VDC
TP5	TP8	+14.70 ~ +15.30 VDC
TP6	TP8	-14.70 ~ -15.30 VDC
TP7	TP8	+23.52 ~ +24.48 VDC

3.4.6 將 A6 Panel 上的 Thermostat (S3, S4, S5) 的溫度設定開關往逆時針方向調到底，驗證所有風扇皆啟動（因室溫必大於最低設定點）。

3.4.7 先把 PS2-S1 切到 OFF 位置，再把 PS#2 (on the 9N176-CC2) 切到 OFF 位置。

3.4.8 把 DMM 設置在 200VAC Scale 並測量電壓 (between A7-TB1-1A and A7-TB1-3A)，電壓應是 115.0 (VAC) +/- 10%。

3.4.9 利用 Current Probe (Clamp on)，品牌為 FLUKE，型號為 Model Y8100，測量位於 A7-TB1-1/2A 之電流，利用步驟 8 所測得的電壓乘上本步驟所測得的電流，計算輸入功率應小於 920 Watts。

3.4.10 先把 PS2-S1 切到 ON 位置，再把 PS#2 (on the 9N176-CC2) 切到 ON 位置，然後把 PS1-S1 切到 OFF 位置，再把 PS#1 (on the 9N176-CC2) 切到 OFF 位置。

3.4.11 把 DMM 設置在 200VAC Scale 並測量電壓 (between A7-TB2-1B and A7-TB2-3B)，電壓應是 115.0 (VAC) +/- 10%，先不要移除 DMM。

3.4.12 利用 Current Probe (Clamp on)，品牌為 FLUKE，型號為 Model Y8100，測量位於 A7-TB2-1/2B 之電流，移除 DMM 及 Current Probe，並計算輸入功率應小於 920 Watts。

3.4.13 先把 PS#1 切到 ON 位置，再把 PS1-S1 (on the 9N176-CC2) 切到 ON 位置，驗證所有模組依然處於 ACTIVE 狀態。

3.4.14 記錄日期跟時間並維持 24 小時的全載運轉。

3.4.15 24 小時後驗證所有模組依然處於 ACTIVE 狀態，電源供應器指示正常及所有風扇依然運轉，記錄日期跟時間。

3.5 測試結果及問題

測試結果以 1H12PL1209B 為例如附件一。

4. SSLC 機櫃-運轉操作測試

4.1 測試目的

運轉操作測試是驗證經全載測試後的電源供應器、風扇以及所有模組皆正常且能正常與 NIM 卡溝通。

4.2 測試儀器

4.2.1 Full Load Test Fixture 9N176-CC2

4.2.2 Maintenance Station, KYC2900-1

4.2.3 Digital Multi-meter

4.2.4 Current Probe

4.3 測試步驟

4.3.1 接上全載測試工具 9N176-CC2 並把所有開關切到 ON 的位置。

4.3.2 驗證電源供應器 (PS1 & PS2) 的指示燈號。

Illuminated	Extinguished
DS1	DS2
DS3	DS4
DS5	DS8
DS6	
DS7	

DS1 : Control Power +24 VDC OK DS5 : Field Power +15 VDC OK
DS2 : Control Power GND Fault DS6 : Field Power -15 VDC OK
DS3 : Logic Power +7.5 VDC OK DS7 : Field Power +24 VDC OK
DS4 : Logic Power GND Fault DS8 : Field Power GND Fault

4.3.3 將 DMM (Digital Multi-meter) 連接到 PS1 & PS2 的測試點 (Test Point), 驗證以下電壓 :

(+) Lead	(-) Lead	DC Voltage Range
TP1	TP2	+23.25 ~ +24.48 VDC
TP3	TP4	+7.35 ~ +7.65 VDC
TP5	TP8	+14.70 ~ +15.30 VDC
TP6	TP8	-14.70 ~ -15.30 VDC
TP7	TP8	+23.52 ~ +24.48 VDC

4.3.4 將 A6 Panel 上的 Thermostat (S3, S4, S5) 的溫度設定開關往逆時針方向調到底, 驗證所有風扇皆啓動 (因室溫必大於最低設定點)。

4.3.5 將 A6 Panel 上的 Thermostat (S3, S4, S5) 的溫度設定開關往順時針方向調到底, 驗證所有風扇皆停止 (因室溫必小於最高設定點)。

4.3.6 將 A6 Panel 上的 Thermostat (S3, S4, S5) 的溫度設定開關往逆時針方向調到底。

4.3.7 把維護工作站 KYC2900-1 接到 NET1。

4.3.8 把所有 I/O 模組放到 RESET 位置, 卸下兩張 NIM 模組並調整其 DIP Switch, 把它們的 Node 調成 4。把兩張 NIM 模組放回並 Switch 到 NORMAL 位置。

4.3.9 到維護工作站的 Overview Screen (Cabinet Page) 觀察, 按下 ALARMS Icon 以列出所有最上層警報並清除之,

接著再按下 OVERVIEW Icon 回到 Overview Screen，選擇 RESET DIAGNOSTICS Icon 清除所有系統錯誤訊息。

4.3.10 在維護工作站畫面按下 NIM1，以帶出 NIM1 模組的狀態畫面，驗證無任何錯誤訊息顯示

4.3.11 模擬下表錯誤狀況，並在維護工作站畫面上觀察下列錯誤資訊顯示狀況。

FAULT	SIMULATION
Power Supply Failure (PS1)	Place Main Power Switch PS1-S1 OFF
Power Supply Failure (PS2)	Place Main Power Switch PS2-S1 OFF
Over temperature Sensor	Adjust A6-S5 counter clockwise
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP1
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP2
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP3
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP4
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP7
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP8
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP1
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP2
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP3
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP4
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP7
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP8

4.3.12 到維護工作站按下 "LAST PAGE" Button 以顯示 Cabinet Overview Screen。

4.3.13 移除連到 NIM1 的光纖，並再接到 NIM2。

4.3.14 在維護工作站畫面按下 NIM2，以帶出 NIM2 模組的狀態畫面，選擇 RESET DIAGNOSTICS Icon 清除所有系統錯誤訊息。

4.3.15 模擬下表錯誤狀況，並在維護工作站畫面上觀察下列錯誤資訊顯示狀況。

FAULT	SIMULATION
Power Supply Failure (PS1)	Place Main Power Switch PS1-S1 OFF
Power Supply Failure (PS2)	Place Main Power Switch PS2-S1 OFF
Over temperature Sensor	Adjust A6-S5 counter clockwise
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP1
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP2
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP3
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP4
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP7
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS1-TP9 and PS1-TP8
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP1
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP2
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP3
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP4
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP7
Power Supply Ground Fault	Jumper between PS2-TP9 and PS1-TP8

4.3.16 按下 "LAST PAGE" Button 以顯示 Cabinet Overview Screen。

4.3.17 移除所有 NIM 模組的 DIP Switches 並以 DIP shunt 取代並依照 ER7348/49 設定其實際節點。

4.3.18 調整 FAN ON Switch A6-S3 到 40°C (104°F)，FAN OFF Switch A6-S4 到 30°C (86°F)，A6-S5 到 50°C (122°F)。

4.4 測試結果及問題

測試結果以 1H12PL1209B 為例如附件二。

5. Display 機櫃-全載測試

此測試乃是依程序書 KBW 2315/46 Rev.D 執行，因為安裝在上面的 VDU 之前已經單獨測試過（如燒機測試），故不需要執行全載測試。

6. Display 機櫃-運轉操作測試

6.1 測試目的

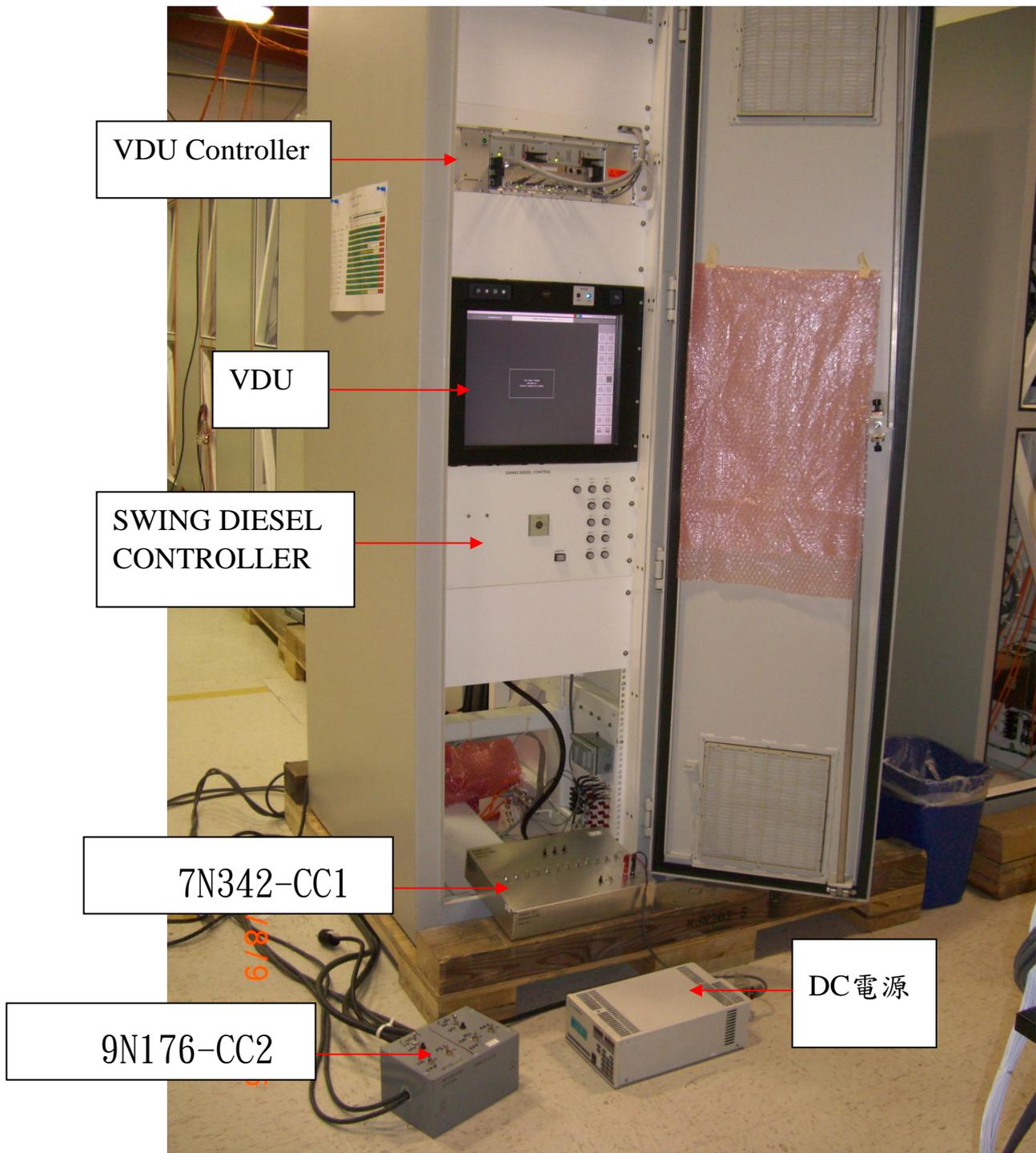
- 驗證 VDU 觸控螢幕可正常操作及 VDU controller 上的電源（包括風扇及電源供應器電源）供應正常。
- 驗證 Swing Diesel Control Panel 上的 LOCAL/REMOTE 切換開關及所有燈號顯示正常。

6.2 測試儀器

- Operational Test Fixture 9N176-CC2
- Digital Multi-meter
- Operational Test Fixture 7N342-CC1（如下圖）



6.3 測試架構



6.4 測試步驟

詳細測試步驟如附件三。

6.5 測試結果及問題

測試順利完成，但因此盤為 0H23PL2305S (DIV 0)，卻發現其測試時顯現的是 DIV 4 的畫面，經詢問測試人員後，其解釋此測試只是驗證其 VDU 的觸控螢幕能否正常操作，與軟體無關，故不影響測試結果。

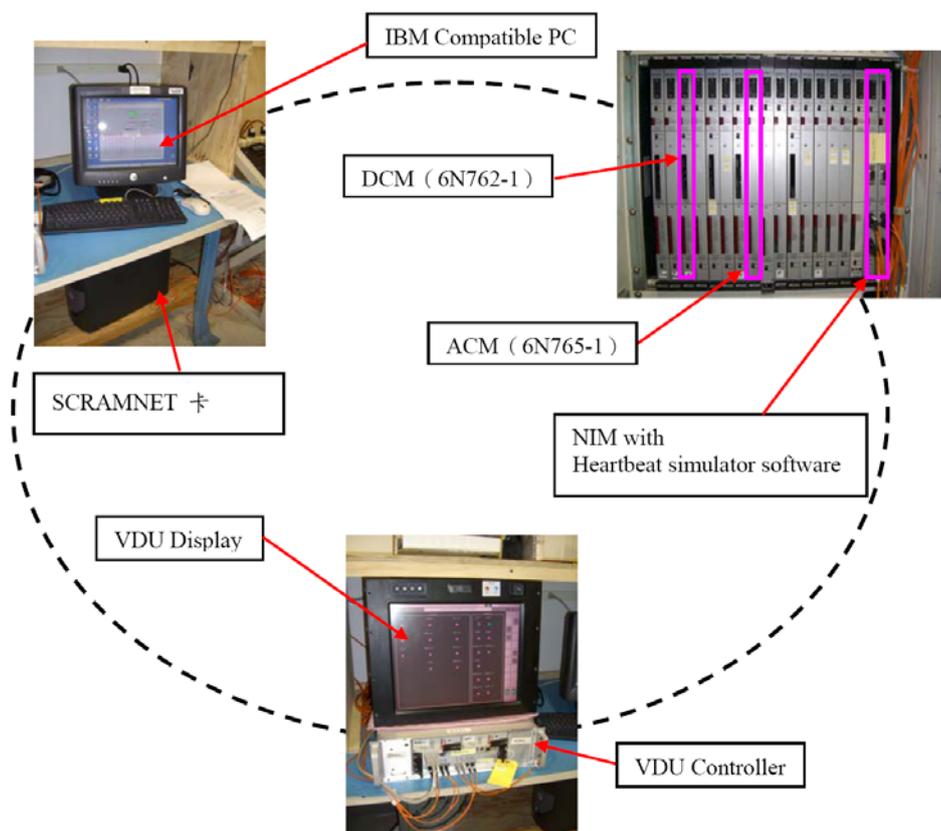
三、VDU 整合測試

1. 測試說明

此一測試乃是依程序書 KBW 2315/55 Rev. B 執行，測試前要將已完成的 DP 單元載入 VDU 內（共分 8 個 Group），並依據 DPDS（顯示單元設計規範書）的設計，利用 LabView 程式（一套虛擬儀控軟體，其可接收實際或模擬現場訊號，透過 LabView 的分析及呈現來觀察其輸出）載入事先設計好的測試矩陣（Test Matrix）來模擬該 DP 的邏輯，再由測試人員適當的操作 LabView 軟體及 VDU 來驗證其顯示狀態。

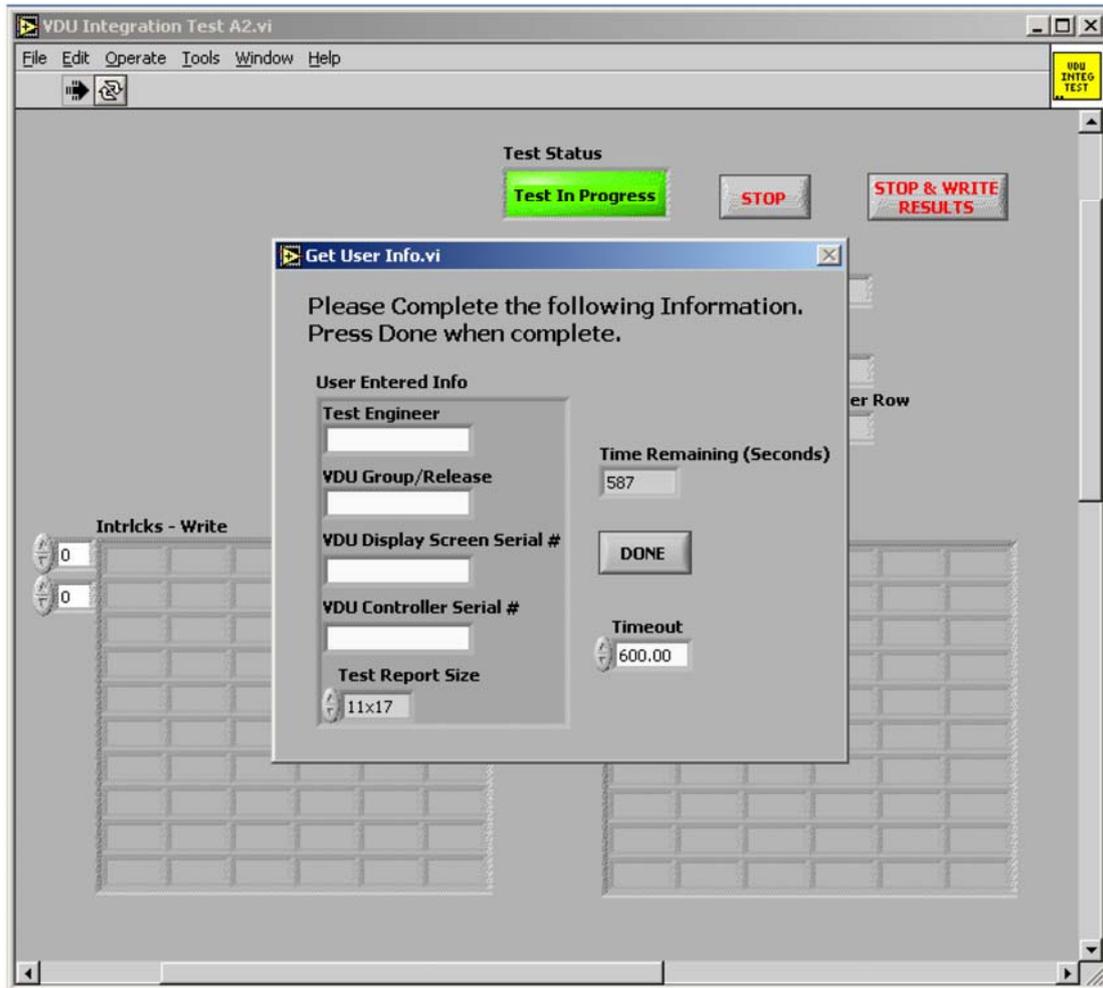
2. 測試架構

此測試工作站架構如下圖所示，係由 VDU，IBM Compatible PC 及機櫃（安裝 NIM，DCM 及 ACM 模組卡片）配合測試。將待測之 DP 軟體灌入 VDU 上，並由測試之 PC 透過 SCRAMNET 網路卡與 LabView 軟體將測試矩陣經過機櫃內之 NIM、ACM（類比控制模組）或 DCM（數位控制模組）等卡片來驅動 VDU 之 DP 軟體在 VDU 上顯示其畫面或在 VDU 螢幕上直接操作。



3. 測試畫面

LabView PC 上要開始測試前的測試畫面如下圖，輸入一些使用者資訊後按下 DONE 即開始測試，VDU 上的測試畫面如附件四。



4. 測試矩陣

測試矩陣為一預先設計好的 Excel 表格，包含該 DP 的所有顯示邏輯，並假設一些特定狀況來驗證該 DP 的顯示狀態，且一次只測一種 DP。以下即為 DP_SBV10 的測試矩陣。

Test Result Filename: G3-DP_SBV10-ITM-RevB Test Results 0711073.xls

SIGNAL NAME	State Input Value	Ctrl Pwr (M) Avail	Valve Open	Valve Close	Failed to Open	Failed to Close	Close Permits	TagOut	Test FD Report Flag	USER_ACTION	OUTPUTS - ACTUAL		TAG ON	TAG OFF	RESULTS
											INTLK_D	INTLK_D			
TEST POINT											OPEN				
0	0	L	L	L	L	L	L	L	H	Navigation to Group 3 Test Screen	N10 S03 O22	N10 S03 O21	N10 S03 O24	N10 S03 O23	Items in parentheses are: (PDS sub-section, Operating State or Status number) Start Test G3-SBV10 - WILL NOT CLOSE AT INTERMEDIATE symbol (x.5, 5) displayed. -> PASS
1	17	L	H	L	L	L	H	L	L		L	L	L	L	Verify NORMAL AT FULL OPEN symbol (x.5, 1) displayed. -> PASS
2	17	L	H	L	L	L	H	H	L		L	L	L	L	Verify NORMAL AT FULL OPEN symbol (x.5, 1) with Status Indication Symbol TAG (x.2, 1) displayed. -> PASS
3	8	L	L	H	L	L	L	L	L		L	L	L	L	Verify NORMAL AT FULL CLOSED symbol (x.5, 5) with Status Indication Symbol TAG (x.2, 1) displayed. -> PASS
4	8	L	L	H	L	L	L	H	L		L	L	L	L	Verify NORMAL AT FULL CLOSED symbol (x.5, 2) displayed. -> PASS
6	6	L	L	H	L	L	L	L	L		L	L	L	L	Verify NORMAL AT FULL CLOSED symbol (x.5, 2) displayed. -> PASS
6	40	H	L	H	L	L	L	L	L		L	L	L	L	Verify NORMAL AT FULL CLOSED symbol (x.5, 2) displayed. -> PASS
7	41	H	L	H	L	L	L	L	L		L	L	L	L	Verify NORMAL AT INTERMEDIATE symbol (x.5, 3) displayed. -> PASS
8	1	L	L	L	L	L	L	H	L		L	L	L	L	Verify NORMAL AT INTERMEDIATE symbol (x.5, 3) with Status Indication Symbol TAG (x.2, 1) displayed. -> PASS
9	1	L	L	L	L	L	L	H	L		L	L	L	L	Verify WILL NOT CLOSE AT FULL OPEN symbol (x.5, 4) displayed. -> PASS
10	16	L	H	L	L	L	L	H	L		L	L	L	L	Verify WILL NOT CLOSE AT FULL OPEN symbol (x.5, 4) with Status Indication Symbol TAG (x.2, 1) displayed. -> PASS
12	48	H	L	L	L	L	L	L	L		L	L	L	L	Verify WILL NOT CLOSE AT FULL OPEN symbol (x.5, 4) displayed. -> PASS
13	0	L	L	L	L	L	L	L	L		L	L	L	L	Verify WILL NOT CLOSE AT INTERMEDIATE symbol (x.5, 5) displayed. -> PASS
14	0	L	L	L	L	L	L	H	L		L	L	L	L	Verify WILL NOT CLOSE AT INTERMEDIATE symbol (x.5, 5) with Status Indication Symbol TAG (x.2, 1) displayed. -> PASS
15	32	H	L	L	L	L	L	L	L		L	L	L	L	Verify WILL NOT CLOSE AT INTERMEDIATE symbol (x.5, 5) displayed. -> PASS
16	12	L	L	H	H	L	L	L	L		L	L	L	L	Verify FAILED TO OPEN AT FULL CLOSED symbol (x.5, 6) displayed. -> PASS
17	12	L	L	H	H	L	L	L	L		L	L	L	L	Verify FAILED TO OPEN AT FULL CLOSED symbol (x.5, 6) with Status Indication Symbol TAG (x.2, 1) displayed. -> PASS
18	13	L	L	H	H	L	L	H	L		L	L	L	L	Verify FAILED TO OPEN AT FULL CLOSED symbol (x.5, 6) displayed. -> PASS
19	44	H	L	H	H	L	L	L	L		L	L	L	L	Verify FAILED TO OPEN AT FULL CLOSED symbol (x.5, 6) displayed. -> PASS
20	45	H	L	H	H	L	L	H	L		L	L	L	L	Verify FAILED TO OPEN AT FULL CLOSED symbol (x.5, 6) displayed. -> PASS
21	18	L	H	L	L	L	H	L	L		L	L	L	L	Verify FAILED TO CLOSE AT FULL OPEN symbol (x.5, 7) displayed. -> PASS
22	18	L	H	L	L	L	H	L	L		L	L	L	L	Verify FAILED TO CLOSE AT FULL OPEN symbol (x.5, 7) with Status Indication Symbol TAG (x.2, 1) displayed. -> PASS
23	18	L	H	L	L	L	H	L	L		L	L	L	L	Verify FAILED TO CLOSE AT FULL OPEN symbol (x.5, 7) displayed. -> PASS
24	50	H	L	L	L	L	L	L	L		L	L	L	L	Verify FAILED TO CLOSE AT FULL OPEN symbol (x.5, 7) displayed. -> PASS
25	51	H	L	L	L	L	L	L	L		L	L	L	L	Verify FAILED TO CLOSE AT FULL OPEN symbol (x.5, 7) displayed. -> PASS
26	4	L	L	L	L	L	L	L	L		L	L	L	L	Verify FAILED TO OPEN OR CLOSED AT INTERMEDIATE symbol (x.5, 8) displayed. -> PASS
27	4	L	L	L	L	L	L	L	L		L	L	L	L	Verify FAILED TO OPEN OR CLOSED AT INTERMEDIATE symbol (x.5, 8) with Status Indication Symbol TAG (x.2, 1) displayed. -> PASS
28	5	L	L	L	L	L	L	H	L		L	L	L	L	Verify FAILED TO OPEN OR CLOSED AT INTERMEDIATE symbol (x.5, 8) displayed. -> PASS
29	30	H	L	L	L	L	L	L	L		L	L	L	L	Verify FAILED TO OPEN OR CLOSED AT INTERMEDIATE symbol (x.5, 8) displayed. -> PASS
30	37	H	L	L	L	L	L	L	L		L	L	L	L	Verify FAILED TO OPEN OR CLOSED AT INTERMEDIATE symbol (x.5, 8) displayed. -> PASS
31	2	L	L	L	L	L	H	L	L		L	L	L	L	Verify FAILED TO OPEN OR CLOSED AT INTERMEDIATE symbol (x.5, 8) displayed. -> PASS
32	3	L	L	L	L	L	H	H	L		L	L	L	L	Verify FAILED TO OPEN OR CLOSED AT INTERMEDIATE symbol (x.5, 8) displayed. -> PASS
33	34	H	L	L	L	L	H	L	L		L	L	L	L	Verify FAILED TO OPEN OR CLOSED AT INTERMEDIATE symbol (x.5, 8) displayed. -> PASS
34	35	H	L	L	L	L	H	L	L		L	L	L	L	Verify FAILED TO OPEN OR CLOSED AT INTERMEDIATE symbol (x.5, 8) displayed. -> PASS
35	6	L	L	L	L	L	H	L	L		L	L	L	L	Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. -> PASS
36	6	L	L	L	L	L	H	L	L		L	L	L	L	Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) with Status Indication Symbol TAG (x.2, 1) displayed. -> PASS
37	7	L	L	L	L	L	H	H	L		L	L	L	L	Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. -> PASS
38	10	L	L	L	L	L	H	L	L		L	L	L	L	Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. -> PASS

Test Result Filename: G3-DP_SBV10-ITM-RevB Test Results 0711073.xls

SIGNAL NAME	INFLTS	Signal Value	CFLT PWR NOT AVAIL	VALVE 100% OPEN	VALVE 100% CLOSED	FAILED TO OPEN	FAILED TO CLOSE	CLOSE PERMITS	TAGOUT	TMR ID Rcvd Flg	USER_ACTION	OVERRIDE -ACTUAL		TAG ON	TAG OFF	RESULTS	
												INTLCK_D INTLCK_D INTLCK_D	INTLCK_D INTLCK_D INTLCK_D				
TEST POINT												DELAY	INTLCK_D INTLCK_D INTLCK_D	INTLCK_D INTLCK_D INTLCK_D			
38													N10 S03 O22	N10 S03 O24	N10 S03 O23		Items in parentheses are: (OPDS sub-section, Operating State or Status number)
39	11												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
40	14												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.6, 9) displayed. → PASS
41	15												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.6, 9) displayed. → PASS
42	20												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
43	21												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
44	22												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.6, 9) displayed. → PASS
45	23												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.6, 9) displayed. → PASS
46	24												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
47	25												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
48	26												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
49	27												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
50	28												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
51	29												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.6, 9) displayed. → PASS
52	30												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.6, 9) displayed. → PASS
53	31												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
54	32												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
55	33												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
56	34												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
57	35												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
58	36												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
59	37												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
60	38												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
61	39												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
62	40												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
63	41												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
64	42												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
65	43												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
66	44												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
67	45												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
68	46												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
69	47												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
70	48												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
71	49												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
72	50												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
73	51												L	L	L		Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed. → PASS
74	52												L	L	L		Verify MD-SBV10-1 and PWR-SBV10-1 are displayed in Zone 1 of the Control Overlay Menu. → PASS
75	53												L	L	L		Verify Close Permits = NO. → PASS
76	54												L	L	L		Verify Close Permits = YES. → PASS
77	55												L	L	L		Verify only OPEN - CLOSE - TAG ON - Control Overlay buttons enabled. → PASS
78	56												L	L	L		Verify only TAG OFF - Control Overlay button enabled. → PASS
79	57												L	L	L		Verify only OPEN - TAG ON - Control Overlay buttons enabled. → PASS
80	58												L	L	L		Verify only TAG OFF - Control Overlay button enabled. → PASS
81	59												L	L	L		Verify only CLOSE - TAG ON - Control Overlay buttons enabled. → PASS
82	60												L	L	L		Verify only TAG OFF - Control Overlay button enabled. → PASS
83	61												L	L	L		Verify only TAG OFF - Control Overlay button enabled. → PASS
84	62												L	L	L		Verify only TAG OFF - Control Overlay button enabled. → PASS
85	63												L	L	L		Verify TAG OFF - Control Overlay button enabled. → PASS
86	64												L	L	L		Verify WILL NOT CLOSE AT INTERMEDIATE symbol (x.5, 9) displayed. Close Permits = NO, and only OPEN - TAG ON - Control Overlay buttons displayed for Note 2, Group 3 IMRR. Control Overlay stays open, and all Control Overlay buttons enabled. → PASS
87	65												L	L	L		Verify WILL NOT CLOSE AT INTERMEDIATE symbol (x.5, 9) displayed. Close Permits = NO, and only OPEN - TAG ON - Control Overlay buttons displayed for Note 2, Group 3 IMRR. Control Overlay stays open, and all Control Overlay buttons enabled. → PASS
88	66												L	L	L		Verify WILL NOT CLOSE AT INTERMEDIATE symbol (x.5, 9) displayed. Close Permits = NO, and only OPEN - TAG ON - Control Overlay buttons displayed for Note 2, Group 3 IMRR. Control Overlay stays open, and all Control Overlay buttons enabled. → PASS
89	67												L	L	L		Verify Control Overlay close and NAV Menu is displayed. → PASS
90	68												L	L	L		Verify NORMAL AT INTERMEDIATE symbol (x.5, 9) with Status Indication Symbol TAC (x.2, 1) displayed. → PASS

Test Result Filename: G3-DP_SBV10-ITM-RevB Test Results 0711073.xls

SIGNAL NAME	SIGNAL TYPE	INPUTS		OUTPUTS -ACTUAL		TAG ON	TAG OFF	RESULTS
		Grayed Out Value	Value	OPEN	CLOSE			
91	TEST POINT	INTLCK_D INTLCK_D INTLCK_D	N88 S28 N88 S28 N88 S28	005 009 003	010 011 006	N10 S03 N10 S03 N10 S03	O24 O23 O23	USER_TEST Items in parenthesis are (DPDS sub-section, Operating State or Status number) Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed, Close Permits is displayed per Note 2, Group 3 IIMRR, Control Overlay is open, and ALL Control Overlay buttons are enabled and functional. -> PASS Verify NORMAL AT INTERMEDIATE symbol (x.5, 9) with Status Indication Symbol TAG (x.2, 1) displayed. -> PASS Verify CLOSE button border highlighted. -> PASS Verify TAG ON button border highlighted. -> PASS Verify TAG OFF button border highlighted. -> PASS Verify OPEN button border highlighted. -> PASS Verify NORMAL AT symbol (x.5, 9) with Status Indication Symbol TAG (x.2, 1) displayed, Close Permits = YES, and only TAG OFF - Control Overlay button enabled. -> PASS Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed, Close Permits = YES, Control Overlay remains open, and ALL Control Overlay buttons are enabled. -> PASS Verify NORMAL AT FULL OPEN symbol (x.5, 9) with Status Indication Symbol TAG (x.2, 1) displayed, Close Permits = YES, and only TAG OFF - Control Overlay button enabled. -> PASS Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed, Close Permits = YES, Control Overlay remains open, and ALL Control Overlay buttons are enabled. -> PASS Verify NORMAL AT FULL OPEN symbol (x.5, 9) with Status Indication Symbol TAG (x.2, 1) displayed, Close Permits = YES, and only TAG OFF - Control Overlay button enabled. -> PASS Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) displayed, Close Permits = YES, and only TAG OFF - Control Overlay button enabled. -> PASS Verify that TAG ON - TAG OFF - Control Overlay buttons appear and only TAG OFF - Control Overlay button enabled. -> PASS Verify that only CLOSE - TAG ON - Control Overlay buttons enabled. -> PASS Verify no action occurred. -> PASS Verify Control Overlay close and NAV Menu is displayed. -> PASS Verify that TAG ON - TAG OFF Control Overlay buttons do not appear. -> PASS Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) (flashing ALL Control Overlay buttons are enabled and TAG ON - TAG OFF - Control Overlay buttons do not appear. -> PASS Verify STATUS ERROR (BAD DATA) symbol (x.5, 9) with Status Indication Symbol TAG (x.2, 1) displayed, Control Overlay opens, Close Permits = YES, only TAG OFF Control Overlay button enabled. -> PASS Verify the Control Overlay Close and the NAV Menu is displayed. (End test G3-SBV10) -> PASS
92								
93								
94								
95								
96								
97								
98								
99								
100								
101								
102								
103								
104								
105								
106								
107								
108								
109								
110								
111								
112								
113								
114								
115								
116								
117								
118								

5. 測試步驟

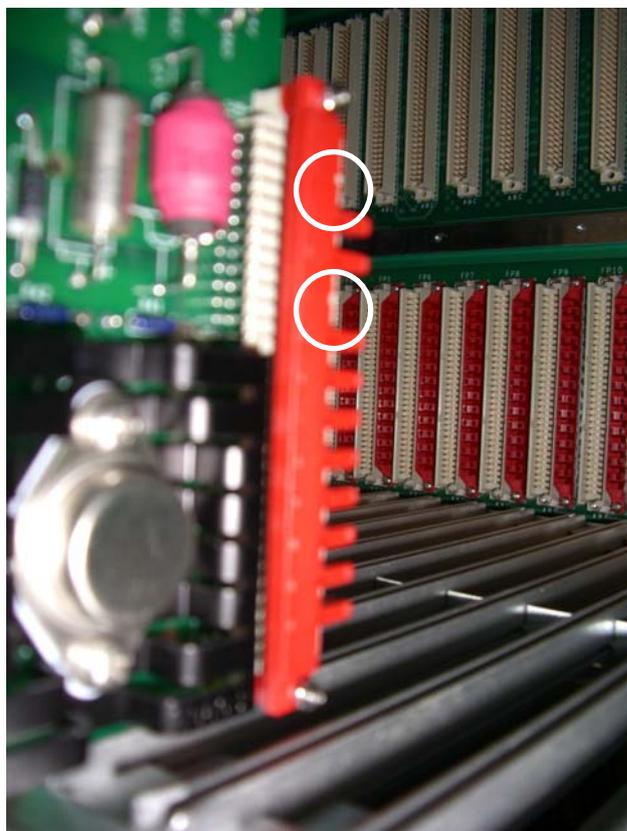
以 DP_SBV10 為例，詳如附件五。

四、技術問題討論

1. 模組 Keying 配置

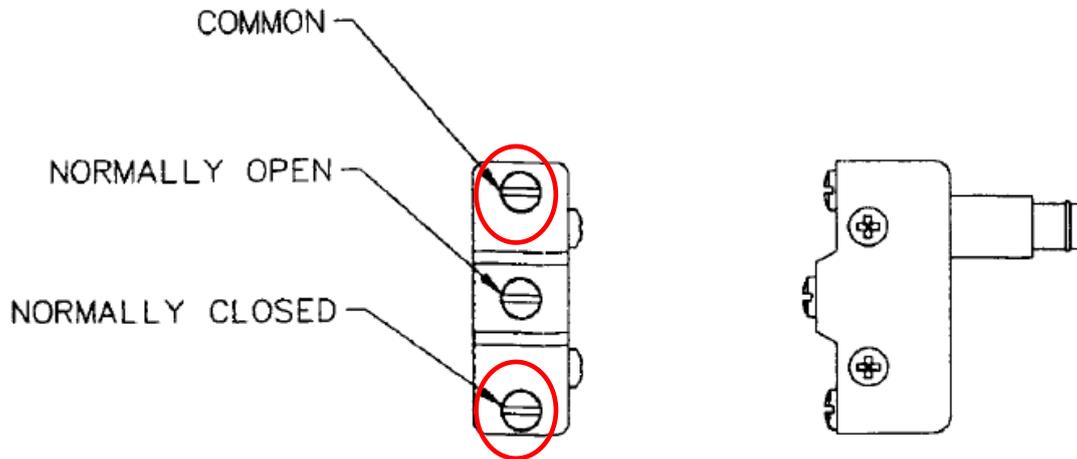
Module Assy	Module Type	Field Connector Keying Positions											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6N754-1	Network Interface	X			X								
6N754-2	Network Interface	X				X							
6N756-1	Bridge Transfer	X					X						
6N757-1	Comm. Interface	X						X					
6N760-1	Digital Control 1		X		X								
6N761-1	Digital Control 2		X			X							
6N762-1	Digital Control 3		X				X						
6N763-1	Digital Output		X					X					
6N765-1	Analog Control			X	X								
6N766-1	Analog Input			X		X							
6N768-1	Analog Output			X			X						
6N769-1	T/C Input			X				X					
6N770-1	RTD/I-2K Input			X					X				

每張卡的 FP 部分共有 12 支接腳，以 6N754-1 (NIM) 為例，根據上表，沒有 1 跟 4 接腳，如下圖

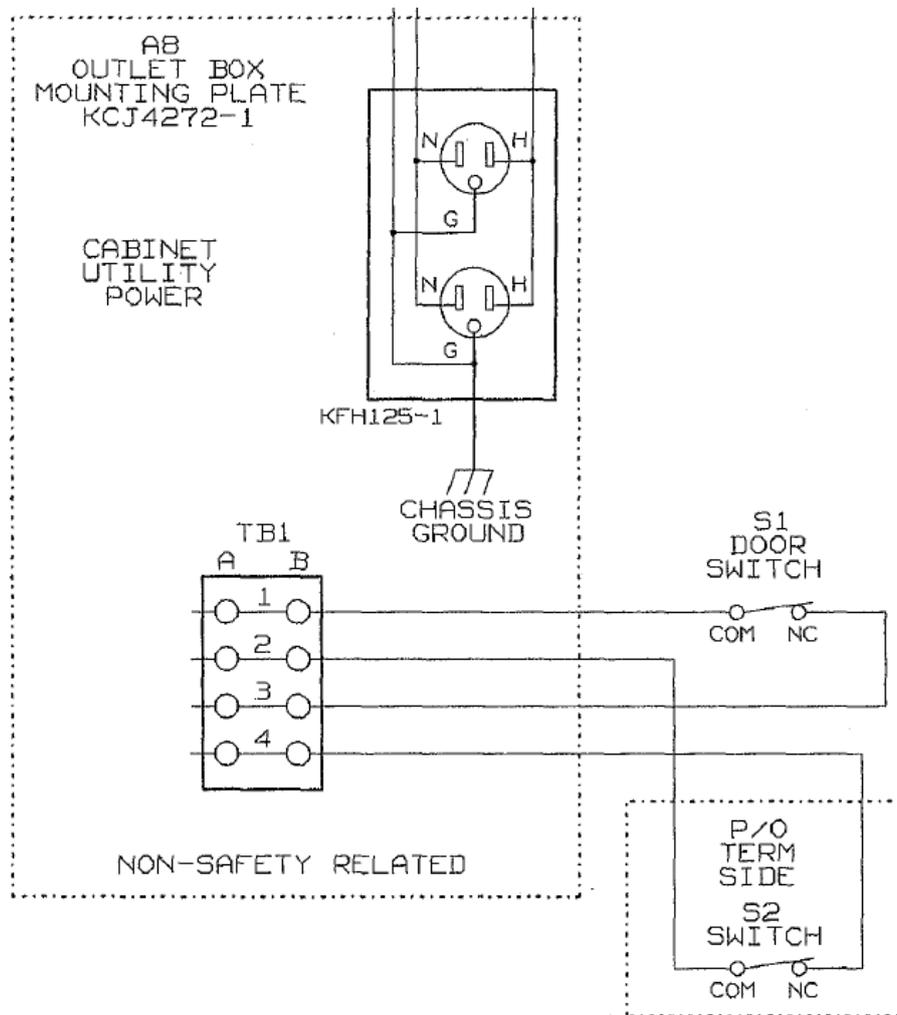


2. Door Switch

每一個盤都有一個 Door Switch，以偵測門有沒有被打開，其接法為 Normally Closed，接到盤的 A8 的 TB1，再接到非安全相關的盤面去產生警報。其接法如如下圖



WIRE NO.	BASE COLOR/ TRACER	FROM	TERM TYPE	TO	TERM TYPE	REMARKS
178	GRAY	A8-TB1-01B	KTD307Y	Door Switch S1-Com	KTD307W	14 AWG
179	GRAY	A8-TB1-03B	KTD307Y	Door Switch S1-N.C.	KTD307W	14 AWG
198	GRAY	A8-TB1-02B	KTD307Y	Door Switch S2-Com	KTD307W	14 AWG
199	GRAY	A8-TB1-04B	KTD307Y	Door Switch S2-N.C.	KTD307W	14 AWG



3. VDU Screen FAT 延後原因

執行 VDU Screen FAT 前要先完成：

- 作業系統 (OS)
- 診斷系統 (Diagnostic)
- 運轉員點選畫面 (Operator Menu)
- 警報系統 (Process Alarm Processing)
- 定期測試控制器 (Surveillance Test Controller)
- Group 1~8 之畫面顯示單元 (Display Primitive, DP) 測試
- 所有測試報告皆須送 QA 執行 V&V

其中因警報系統及 STC 軟體尚未通過測試，所以延誤了 VDU 測試時程。

參、心得與感想

- 一、由於 DRS 工程師在做測試時會有如行雲流水般順暢，台電人員事先對於測試程序書的研讀及瞭解程度就顯得相當重要。有些測試因事前未看過測試程序書，以致在參與測試時只能對照他們有無依照程序書執行，無法進一步了解其相關技術。
- 二、DRS 在測試盤面時會自己做一些小工具來方便測試(如電源切換開關箱)，不但加強了測試的準確性而且也縮短了測試時間，如果以後在試運轉期間，我們也能做出一些小工具來用在測試上，不但能節省工時且自己也比較有成就感。
- 三、在 VDU 整合測試方面，他們是利用 LabView 軟體來設計測試矩陣，雖然不太了解其軟體設計的技術，但在日後若有機會開發相關測試平台時，將會有所助益。

肆、建議

- 一、台電 QA 代表於執行 System Final Inspection 期間發現部份機櫃 Fuse 未安裝，經詢問 DRS QA 後，其說明會在執行 DIV FAT 時間所有 15A 的 Fuse 移除，經查證 DIV FAT 程序書後，哪些 Fuse 被移除會記錄在 Cabinet Modification log 上，移除 Fuse 的原因為模擬現場 Sensor 的儀器會有自己的供電系統，為避免與 ESF 系統電源互相衝突，故移除之（移除 Fuse 並接上跳線後改由外部供電）。而 QA 的檢查程序是依照 FCAD (Final Cabinet Assembly Document)，經與 GE 代表協商會，同意會將此文件放到 IMS 供我們下載。此一文件包含各機櫃的盤內接線及組件，為日後自行維護的依據，維護人員亦應加以了解。而 GE 最近已將該文件放置於 IMS，我們亦將透過該文件在設備到達工地時再檢查一次。
- 二、由於 VDU 是第一次發展應用在核能電廠，DRS 公司也不太可能釋出關鍵技術，勢必造成以後自行維護的盲點，因此建議採購適當的備品以備不時之需。
- 三、將來工地安裝測試時，最好能有 DRS 公司當初參與過韓國仰光電廠 DRS 設備安裝與測試經驗的工程師到現場支援，以減少發生問題時的處理時間。

伍、附件

附件一 全載測試結果 (1H12PL1209B)

KBW2315/44
Rev. F
Page 30 of 34

Cabinet Tag Number 1H12PL1209B

4.4 **FULL LOAD TEST**

STEP	TEST	REQUIREMENT	RESULTS
4.4.5	ACTIVE INDICATORS	ILLUMINATED	(✓)
4.4.6	PS1	DS1, DS3, DS5, DS6 & DS7 - ILLUMINATED DS2, DS4 & DS8 - EXTINGUISHED	(✓) (✓)
	PS2	DS1, DS3, DS5, DS6 & DS7 - ILLUMINATED DS2, DS4 & DS8 - EXTINGUISHED	(✓) (✓)
4.4.7	PS1	23.52 / 24.48 VDC 7.35 / 7.65 VDC 14.70 / 15.30 VDC -14.70 / -15.30 VDC 23.52 / 24.48 VDC	23.98VDC 7.49VDC 14.98VDC -15.00VDC 23.95VDC
4.4.8	PS2	23.52 / 24.48 VDC 7.35 / 7.65 VDC 14.70 / 15.30 VDC -14.70 / -15.30 VDC 23.52 / 24.48 VDC	23.96VDC 7.53VDC 14.92VDC -15.13VDC 23.87VDC
4.4.9	ALL FANS	ON	(✓)
4.4.11	AC1 - VOLTAGE	115.0 VAC +/- 10%	116.2VAC
4.4.12	AC1 - CURRENT		3.4 AMP
	AC1 - POWER =	920 watts or Less = Measured Input Voltage X Measured Input Current = <u>116.2</u> X <u>3.4</u> =	(✓) 395.08 WATTS
4.4.14	AC2 - VOLTAGE	115.0 VAC +/- 10%	116.0VAC
4.4.15	AC2 - CURRENT		3.4 AMP
	AC2 - POWER =	920 watts or Less = Measured Input Voltage X Measured Input Current = <u>116.0</u> X <u>3.4</u> =	(✓) 394.40 WATTS
4.4.16	ACTIVE INDICATORS ON ALL MODULES	ILLUMINATED	(✓)

Performed By: Boyer McHair Date: 8-14-07
Quality Assurance: D. King Date: 8-16-07



附件二 運轉操作測試結果 (1H12PL1209B)

KBW2315/44

Rev. F
Page 32 of 34

Cabinet Tag Number 1H12 PL 1209B

4.5 OPERATIONAL TEST

STEP	TEST	REQUIREMENT	RESULTS
4.5.1.5	DS1, DS3, DS5-DS7	ILLUMINATED	(✓)
	DS2, DS4, DS8	EXTINGUISHED	(✓)
4.5.1.6	TP1 (+) - TP2 (-)	23.52 / 24.48 VDC	23.97VDC
	TP3 (+) - TP4 (-)	7.35 / 7.65 VDC	7.49VDC
	TP5 (+) - TP8 (-)	14.70 / 15.30 VDC	14.98VDC
	TP6 (+) - TP8 (-)	-14.70 / -15.30 VDC	-15.00VDC
	TP7 (+) - TP8 (-)	23.52 / 24.48 VDC	23.94VDC
4.5.1.7	TP1 (+) - TP2 (-)	23.52 / 24.48 VDC	23.95VDC
	TP3 (+) - TP4 (-)	7.35 / 7.65 VDC	7.53VDC
	TP5 (+) - TP8 (-)	14.70 / 15.30 VDC	14.92VDC
	TP6 (+) - TP8 (-)	-14.70 / -15.30 VDC	-15.13VDC
	TP7 (+) - TP8 (-)	23.52 / 24.48 VDC	23.89VDC
4.5.1.8	CABINET FANS	ON	(✓)
4.5.1.9	CABINET FANS	OFF	(✓)
4.5.1.15	MS OVER VIEW SCREEN	NO ERRORS	(✓)
4.5.1.16	POWER SUPPLY FAILURE (PS1)	Message Present on MS	(✓)
	POWER SUPPLY FAILURE (PS2)	Message Present on MS	(✓)
	OVER TEMPERATURE SENSOR	Message Present on MS	(✓)
	POWER SUPPLY GROUND FAULT	Message Present on MS	(✓)
	POWER SUPPLY GROUND FAULT	Message Present on MS	(✓)
	POWER SUPPLY GROUND FAULT	Message Present on MS	(✓)
	POWER SUPPLY GROUND FAULT	Message Present on MS	(✓)
	POWER SUPPLY GROUND FAULT	Message Present on MS	(✓)
	POWER SUPPLY GROUND FAULT	Message Present on MS	(✓)
	POWER SUPPLY GROUND FAULT	Message Present on MS	(✓)
	POWER SUPPLY GROUND FAULT	Message Present on MS	(✓)
	POWER SUPPLY GROUND FAULT	Message Present on MS	(✓)



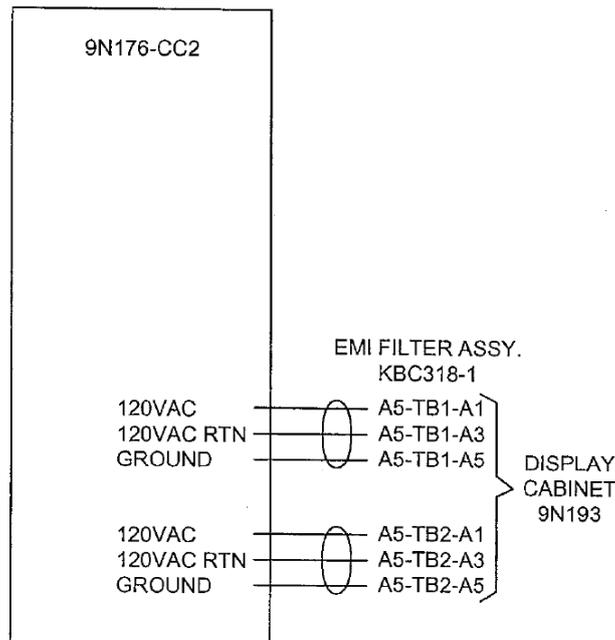
Performed By: Ray McLean
Quality Assurance: [Signature]

Date: 8-15-07
Date: 8-16-07

附件三 DISPLAY PANEL測試步驟 (0H23PL2305)

(一) VDU test

1. 連接光纖跳線：A4 ST-1/ST-2 to A4 ST-3/ST-4 and A4 ST-13/ST-14 to A4 ST-15/ST-16。
2. 接上全載測試工具9N176-CC2，接法如下圖。

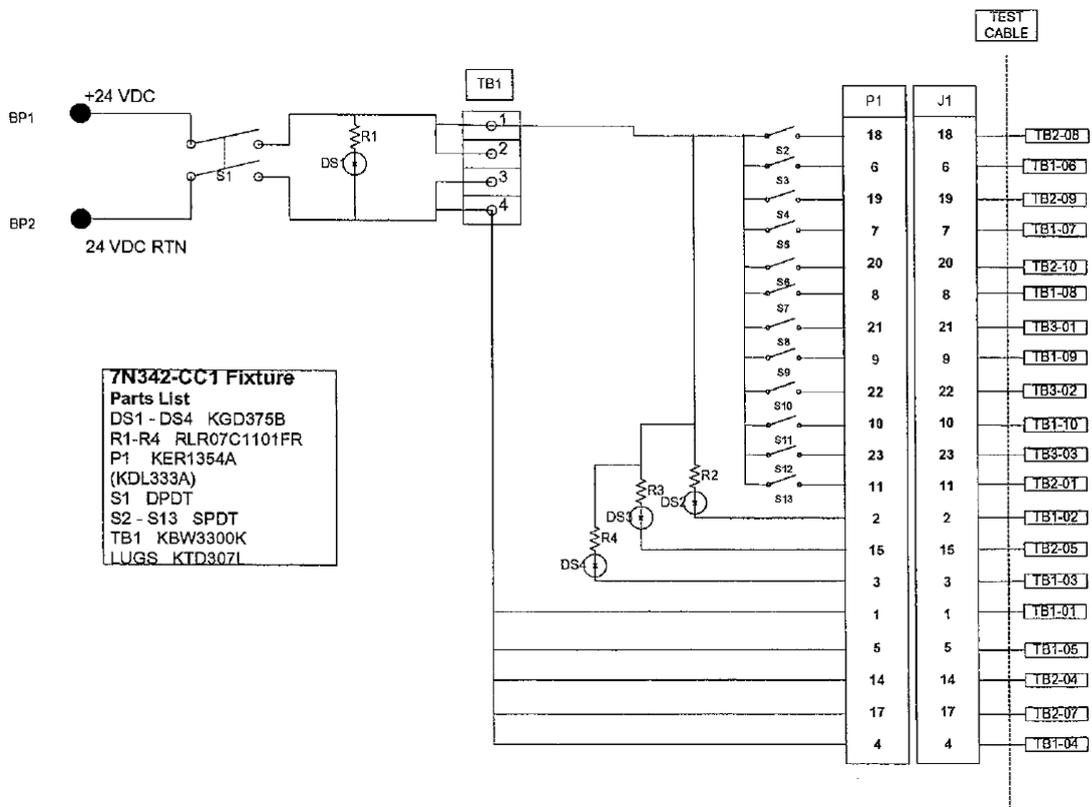


3. 把9N176-CC2上的PS1及PS2扳到ON的位置，驗證VDU Display Head CPU狀態燈先亮紅燈然後熄滅。
4. 按下VDU Display Head上的I/O按鈕至少3秒然後放開，驗證CPU狀態燈亮藍燈，VDU畫面顯示” SAFETY SYSTEM DISPLAY”，VDU controller的FAN PWR AVAILABLE亮綠燈，PS1及PS2上的 FAULT indicator皆熄滅。
5. 從SAFETY SYSTEM DISPLAY畫面上選MAINT MENU，驗證顯示Division 4 System Overview畫面。
6. 從Division 4 System Overview畫面上選TOUCH SCREEN，驗證顯示TOUCH SCREEN CALIBRATION畫面。
7. 依照指示完成營螢幕校正，返回Division 4 System Overview畫面。
8. 從Division 4 System Overview畫面上選CONFIG，驗證顯示CONFIGURATION畫面。
9. 從CONFIGURATION畫面，選擇TEST SPEAKER SYSTEM，驗證Speaker發出約10秒鐘的嗶聲。
10. 從CONFIGURATION畫面，選擇OPER MENU，驗證顯示SAFETY SYSTEM DISPLAY畫面。
11. 把9N176-CC2上的PS1扳到OFF位置，驗證VDU controller左邊的Power亮黃燈。
12. 把9N176-CC2上的PS1扳到ON位置，驗證VDU controller左邊的Power亮綠燈。
13. 把9N176-CC2上的PS2扳到OFF位置，驗證VDU controller右邊的Power亮黃燈。
14. 把9N176-CC2上的PS2扳到ON位置，驗證VDU controller右邊的Power亮綠燈。

15. 把9N176-CC2上的PS1和PS2扳到OFF位置並撤除。

(二) Swing Diesel Control Panel Test

1. 把7N342-CC1 P1接到UUT 7N342 J1，並把所有Switch扳到OPEN位置，如下圖。



2. 連接DC power supply 到7N342-CC1的BP1(+)和BP2(-)，並調整電壓到+24VDC。
3. 把7N342-CC1的S1扳到ON位置，驗證DS1和DS4亮。
4. 插入Swing Diesel Control key到LOCAL/REMOTE Switch S1並轉到LOCAL位置，驗證Swing Diesel Control key此時無法移除，且test fixture indicators DS1和DS2亮，DS4熄滅。
5. 把Swing Diesel Control key轉回REMOTE位置並移除鑰匙，驗證test fixture indicators DS1和DS4亮，DS2熄滅。
6. 壓下UUT 7N342-1的LAMP TEST按鈕並保持，驗證test fixture indicators DS3亮直到放開手指。
7. 把7N342-CC1 test fixture Switch S2扳到OPEN位置，驗證UUT 7N342-1 “AFB” 亮。
8. 把7N342-CC1 test fixture Switch S3扳到OPEN位置，驗證UUT 7N342-1 “UNIT1 OFF” 亮。
9. 把7N342-CC1 test fixture Switch S4扳到OPEN位置，驗證UUT 7N342-1 “UNIT2 OFF” 亮。
10. 把7N342-CC1 test fixture Switch S5扳到OPEN位置，驗證UUT 7N342-1 “UNIT1 CONTROL” 亮。
11. 把7N342-CC1 test fixture Switch S6扳到OPEN位置，驗證UUT 7N342-1 “UNIT2 CONTROL” 亮。
12. 把7N342-CC1 test fixture Switch S7扳到OPEN位置，驗證UUT 7N342-1 “UNIT1

- DIVI” 亮。
13. 把7N342-CC1 test fixture Switch S8扳到OPEN位置，驗證UUT 7N342-1 “UNIT2 DIVI” 亮。
 14. 把7N342-CC1 test fixture Switch S9扳到OPEN位置，驗證UUT 7N342-1 “UNIT1 DIVII” 亮。
 15. 把7N342-CC1 test fixture Switch S10扳到OPEN位置，驗證UUT 7N342-1 “UNIT2 DIVII” 亮。
 16. 把7N342-CC1 test fixture Switch S11扳到OPEN位置，驗證UUT 7N342-1 “UNIT1 DIVIII” 亮。
 17. 把7N342-CC1 test fixture Switch S12扳到OPEN位置，驗證UUT 7N342-1 “UNIT2 DIVIII” 亮。
 18. 把7N342-CC1 test fixture Switch S13扳到OPEN位置，驗證UUT 7N342-1 “LAMP TEST” 亮。
 19. 關掉並撤除7N342-CC1。

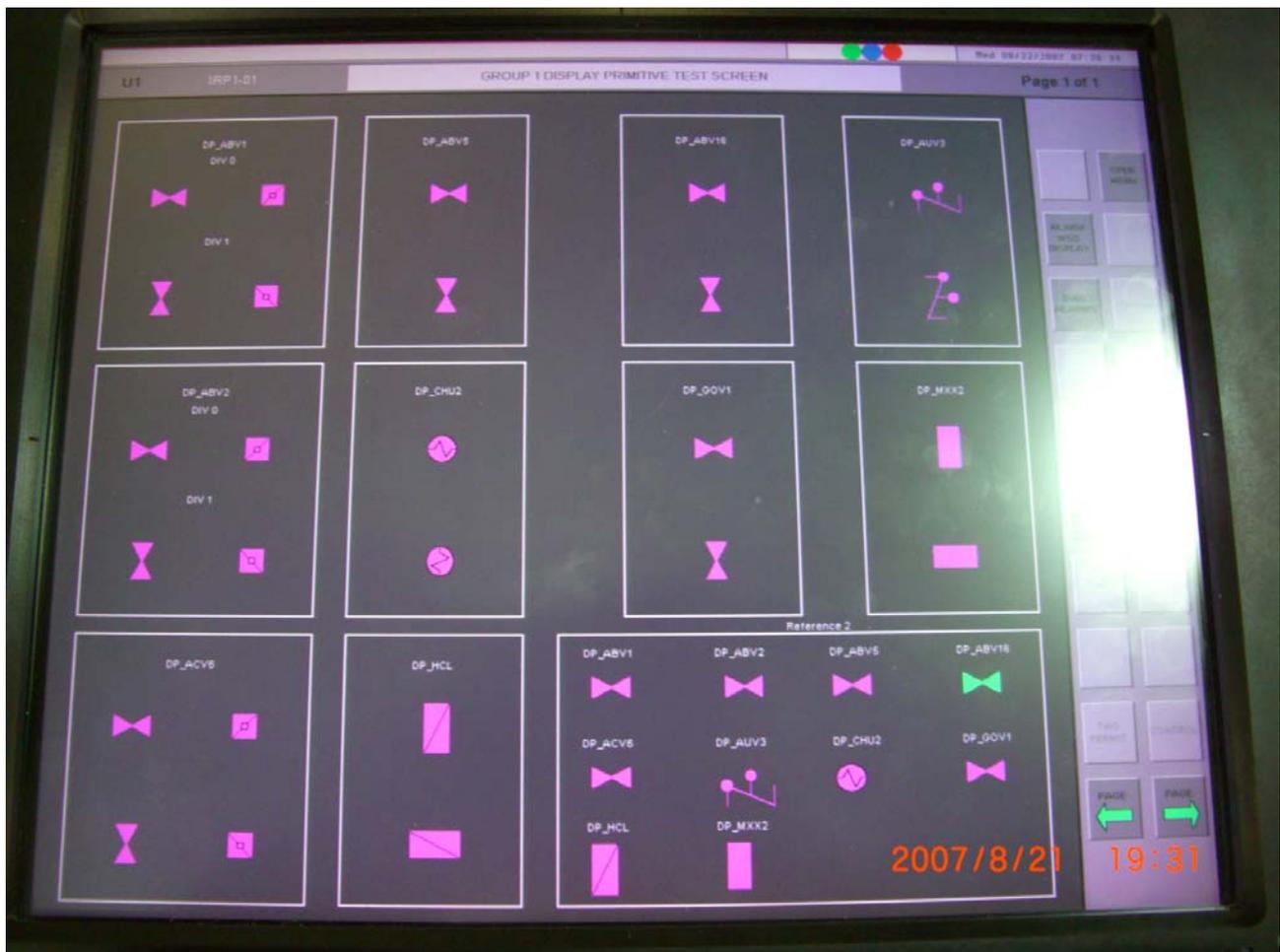
附件四 整合測試畫面 (GROUP 1~8)

1. GROUP 1

Group 1 的 DP (Display Primitives) 如下：

- DP_ABV1 - Air Block Valve (Failed Closed)
- DP_ABV2 - Air Block Valve (Failed Open) without Pull-To-Lock (PTL)
- DP_ABV5 - Air Block Valve without Control
- DP_ABV16 - Main Steam Valve for Safety Displays
- DP_ACV6 - Air Control Valve (Failed Open) with not 100% Open/Close signals
- DP_AUV3 - Testable Check Valve with Test Permit
- DP_CHU2 - Emergency Water Chiller
- DP_GOV1 - Governor Valve
- DP_HCL - Electrical Heater
- DP_MXX2 - Cooling Water Keep Warm Heater

Group 1 VDU 畫面



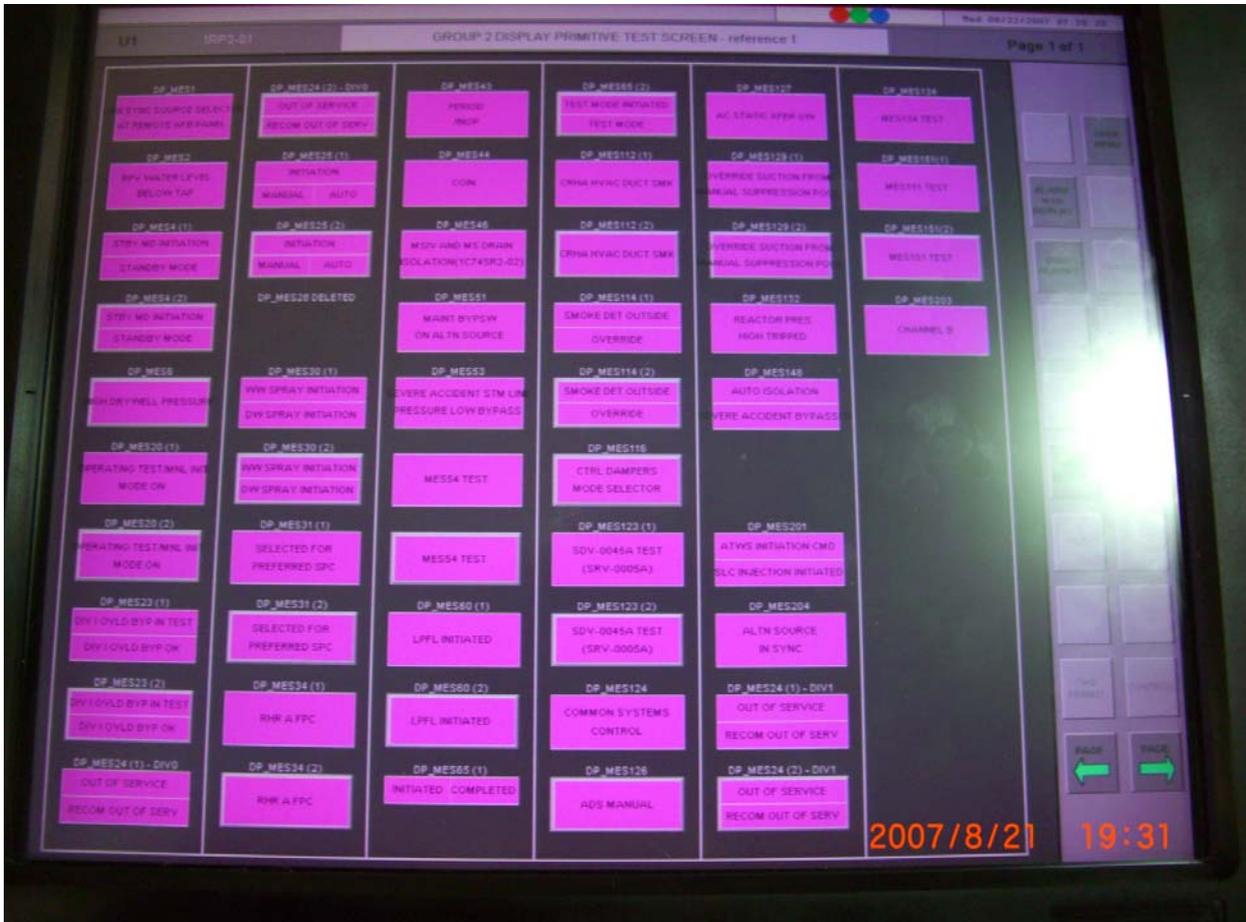
2. GROUP 2

Group 2 的 DP (Display Primitives) 如下：

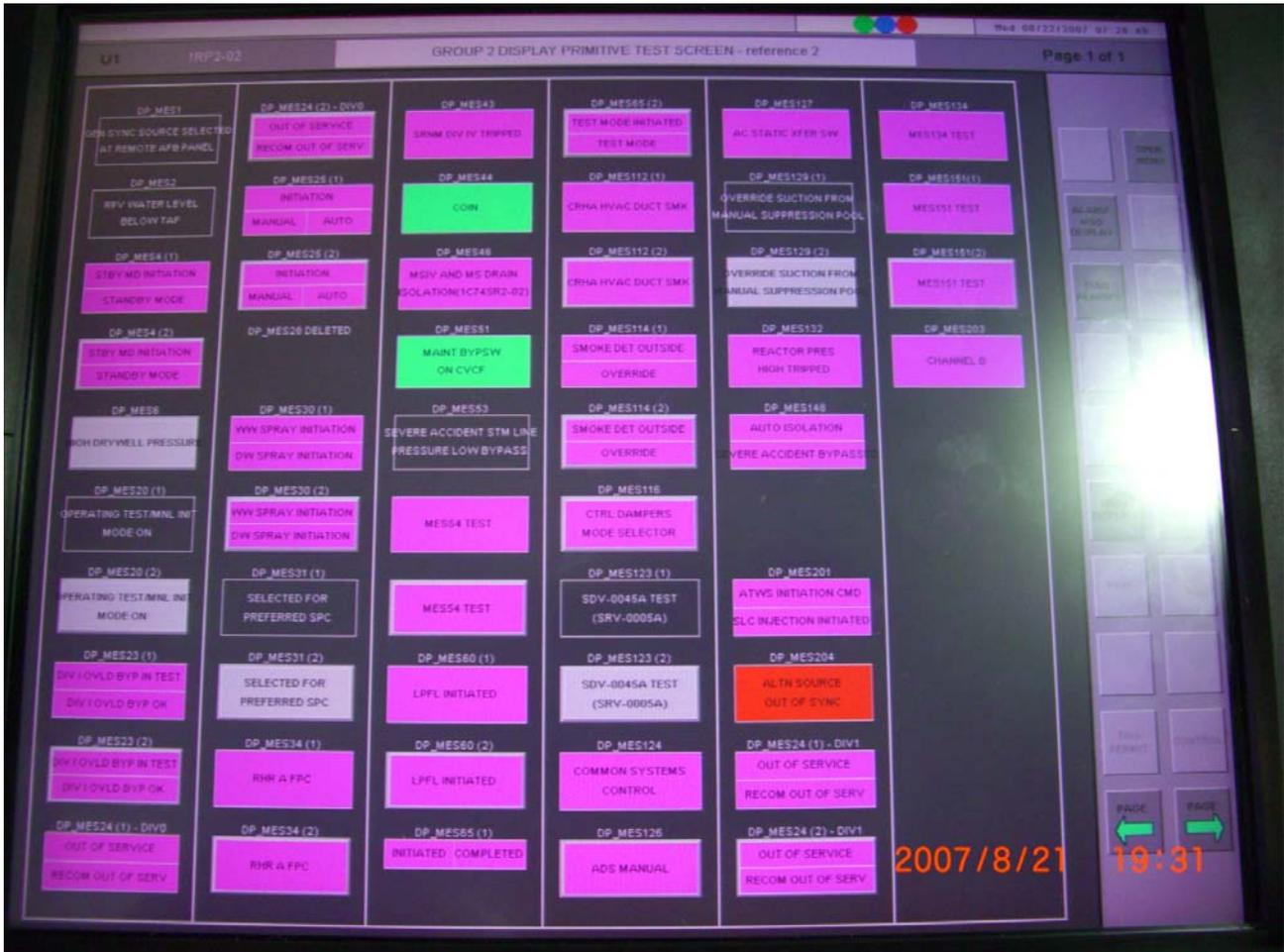
- DP_MES1 – On/Off Information Messages
- DP_MES2 – On/Off Information Messages
- DP_MES4 – Control Messages with Status Feedback
- DP_MES6 – On/Off Alarm Message with Reset Control
- DP_MES20 – On/Off Messages with On/Off Control
- DP_MES23 – Test Messages
- DP_MES24 – Out of Service Message with Status Feedback
- DP_MES25 – Initiation Messages with Status Feedback
- DP_MES28 – Control Messages with Start/Stop Control
- DP_MES30 – RHR Containment Spray
- DP_MES31 – RHR SPC Selected
- DP_MES34 – RHR Control
- DP_MES43 – Multiple Abnormal On/Off Information Messages (OR Gate)
- DP_MES44 – On/Off (opposite logic) Information Messages
- DP_MES46 – Multiple Normal On/Off Information Messages (OR Gate)
- DP_MES51 – Message with Two States

- DP_MES53 – On/Off Bypassed Information Message
- DP_MES54 – FCS System Started Message
- DP_MES60 – On/Off Message with Arm and Initiate Controls
- DP_MES65 – RHR Phase
- DP_MES112 – Message with Override Control
- DP_MES114 – Smoke DET Override Message
- DP_MES116 – Normal/Refuel/Smoke Mode Selector message
- DP_MES123 – Test Message
- DP_MES124 – Message with Three Informative Status Exclusives
- DP_MES126 – Mode Initiation
- DP_MES127 – Message with Two Informative Status Exclusives
- DP_MES129 – On/Off Messages with On/Off Control
- DP_MES132 – RHR Isolation Information Messages
- DP_MES148 – Out of Service Message with Status Feedback
- DP_MES149 – Multiple Abnormal On/Off Information Messages (OR Gate)
- DP_MES201 – SLC Injection
- DP_MES204 – Message with Two States

Group 2-1 VDU 畫面



Group 2-2 VDU 畫面

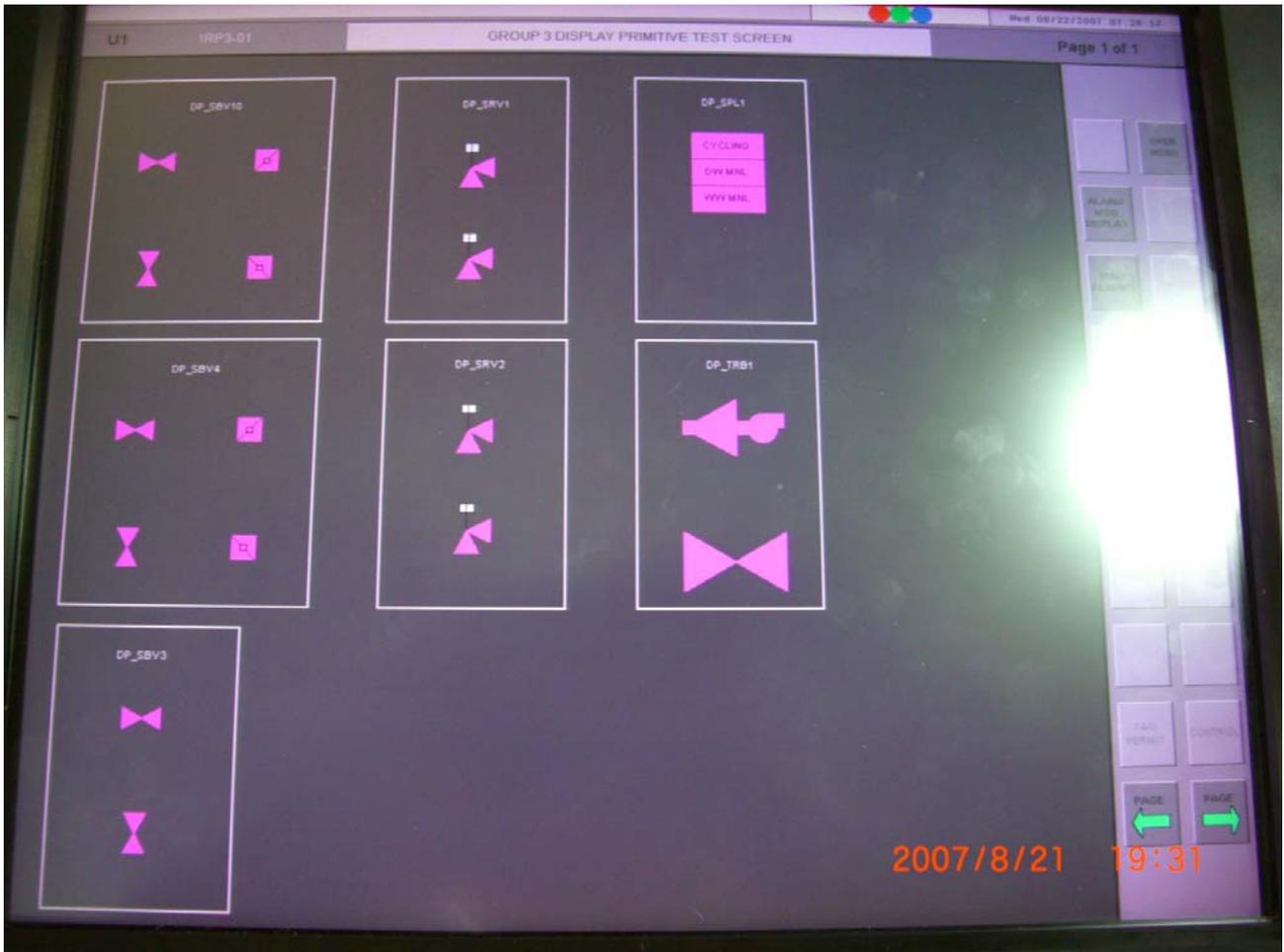


3. GROUP 3

Group 3 的 DP (Display Primitives) 如下：

- DP_SPL1 – H2/O2 Sample Panel
- DP_SBV3 – Solenoid Block Valve (Fail Open) with End of Travel Indications
- DP_SBV4 – Solenoid Block Valve (Fail Closed) with End of Travel Indications
- DP_SBV10 – Solenoid Block Valve (Fail Open) with End of Travel Indications
- DP_SRV1 – Safety Relief Valve (With Non ADS Function)
- DP_SRV2 – Safety Relief Valve (With ADS Function)
- DP_TRB1 – RCIC Turbine

Group 3 VDU 畫面

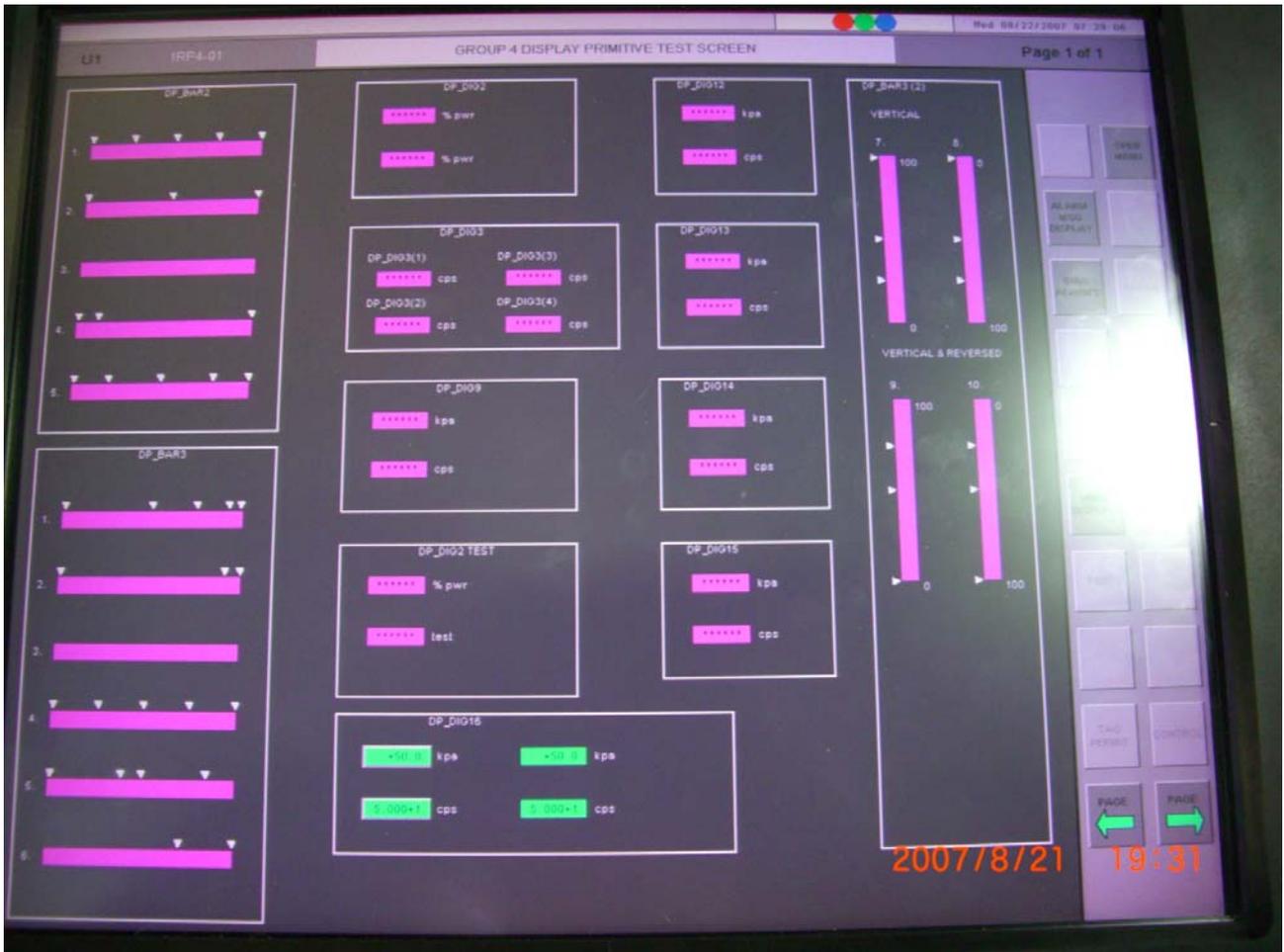


4. GROUP4

Group 4 的 DP (Display Primitives) 如下：

- DP_BAR2 – Bar Graph (Multiple Data Source) with Associated Alarms
- DP_BAR3 – Bar Graph (Single Data Source) with Associated Alarms
- DP_DIG2 – Digital Read Out (Multiple Data Source) with Associated Alarms
- DP_DIG3 – Digital Read Out (Single Data Source) with Associated Alarms
- DP_DIG9 – Digital Read Out (Single Data Source) for ADS Initiation Count Down Timer
- DP_DIG12 - Digital Read Out (Single Data Source) with Associated Warning and Alarms
- DP_DIG13 - Digital Read Out (Multiple Data Source) with Associated Alarms
- DP_DIG14 - Digital Read Out (Multiple/Single Data Source) with Associated Alarms
- DP_DIG15 - Digital Read Out (Single Data Source) with Multiple Alarms
- DP_DIG16 - Digital Read Out (Multiple Data Source) with Associated Alarms and Bypass

Group 4 VDU 畫面



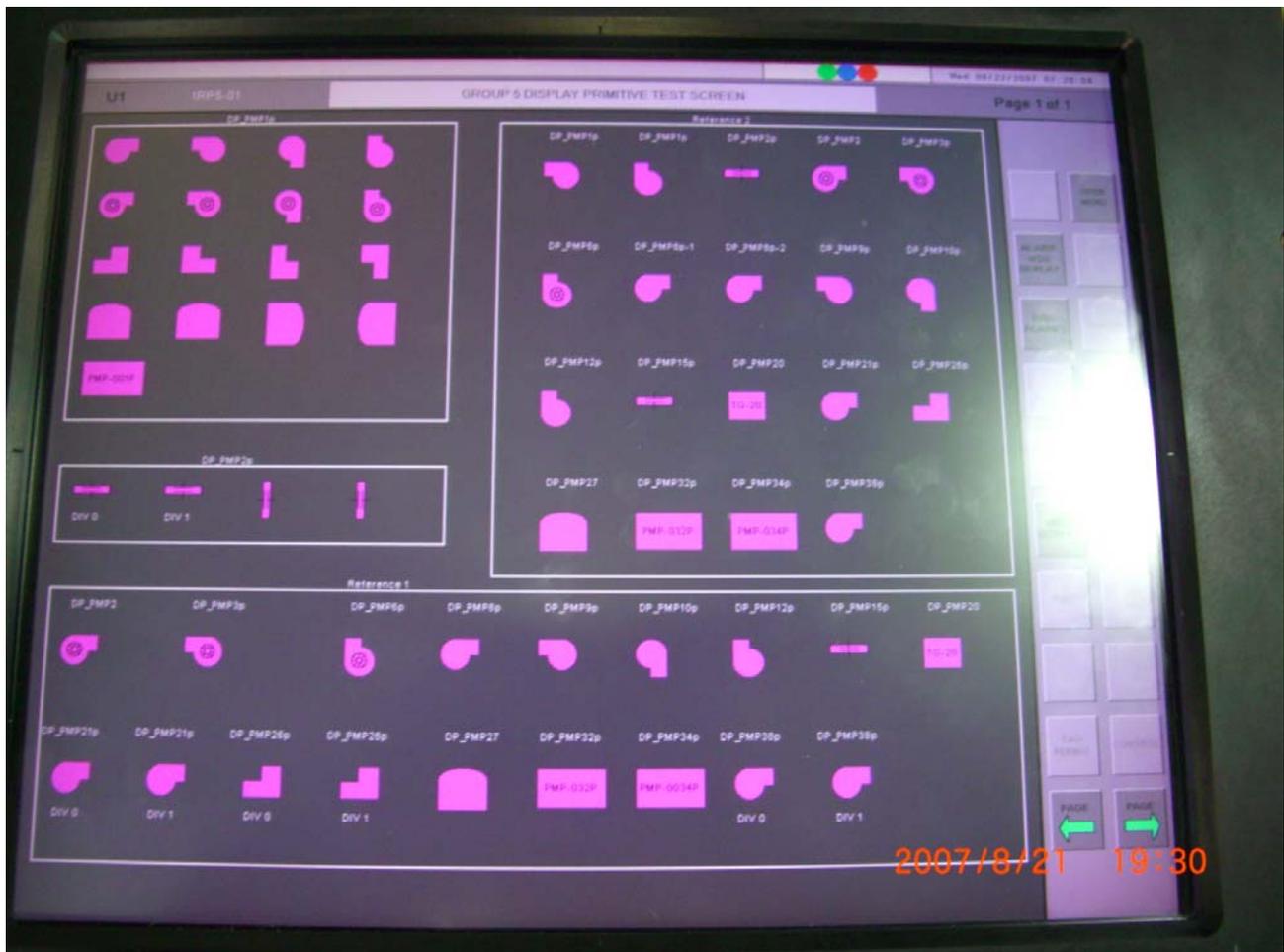
5. GROUP 5

Group 5 的 DP (Display Primitives) 如下：

- DP_PMP1p – 480V Motor Control Center (MCC) Motor Load with PTL
- DP_PMP2p – 480V Low Voltage Switch Gear (LSWG) Load with PTL
- DP_PMP2 – 480V Low Voltage Switch Gear (LSWG) Load
- DP_PMP3p – Medium Voltage Switch Gear (MSWG) Load with PTL
- DP_PMP5p – 480V Medium Voltage Switch Gear (MSWG) Load with Auto Mode with PTL
- DP_PMP6p – 480V Motor Control Center (MCC) Motor Load with Standby Mode with PTL
- DP_PMP8p – Medium Voltage Switch Gear (MSWG) Load with Standby Mode with PTL
- DP_PMP9p – 480V Low Voltage Switch Gear (LSWG) Load with Standby Mode with PTL
- DP_PMP10p – 480V Motor Control Center (MCC) Motor Load with Standby Mode with PTL
- DP_PMP12p – 480V Motor Control Center (MCC) Motor Load with Auto Mode with PTL
- DP_PMP15p – Medium Voltage Switch Gear (MSWG) Load with Standby Mode and Three Current Phases with PTL

- DP_PMP20 – Running / Stopped Pump
- DP_PMP21p – 480V Motor Control Center (MCC) Motor Load with Standby Mode and Two Speeds with PTL
- DP_PMP26p – Air Handling Unit (LSWG) with PTL
- DP_PMP27 – Start-Stop PUMP
- DP_PMP32p – 480V Motor Control Center (MCC) Pump with Auto Mode and Two Speeds with PTL
- DP_PMP34p – 480V Low Voltage Switch Gear (LSWG) Load with Auto Mode with PTL
- DP_PMP38p – 480V Motor Control Center (MCC) Motor Load with Lead Mode 2 with PTL

Group 5 VDU 畫面



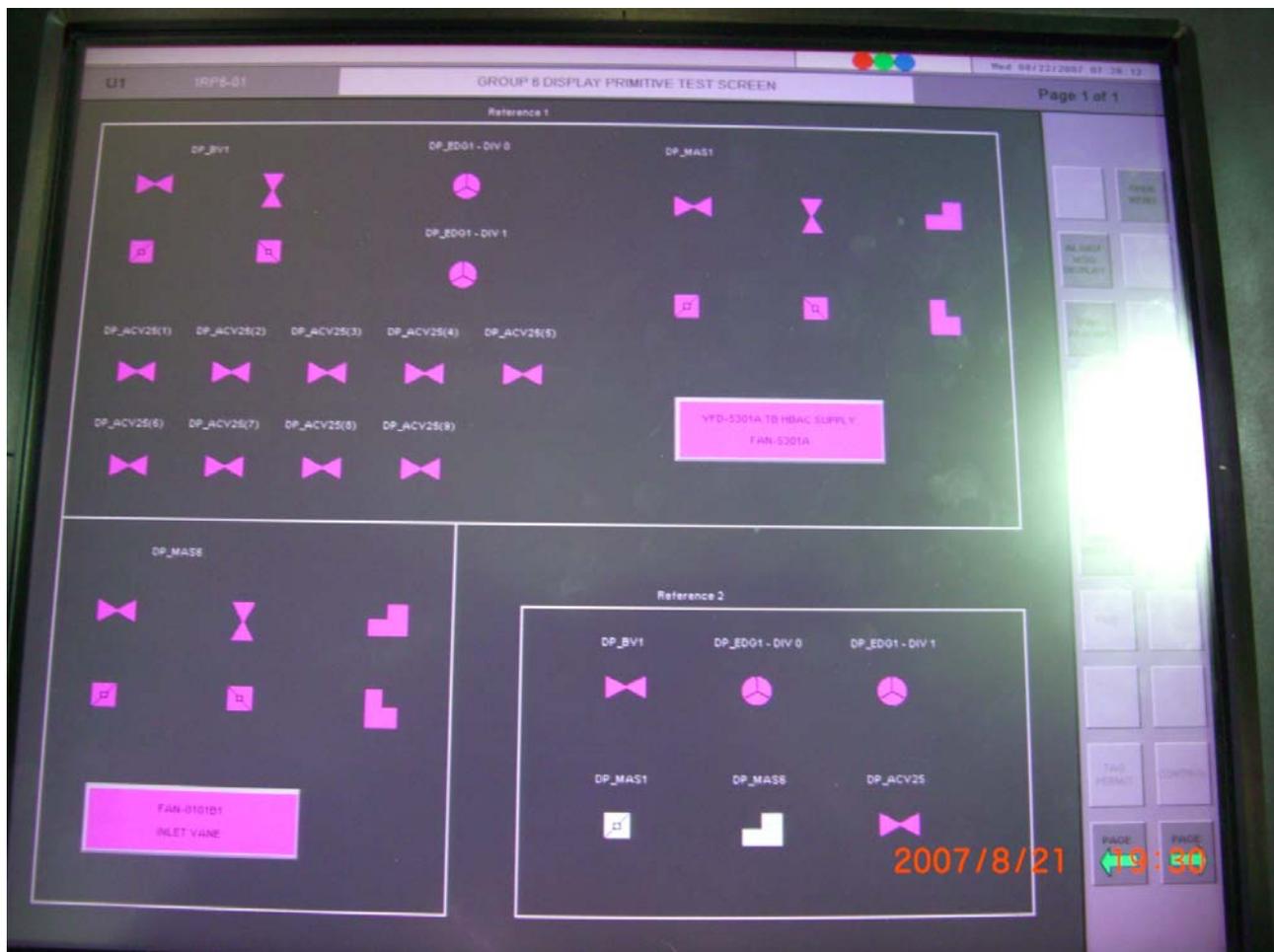
6. GROUP 6

Group 6 的 DP (Display Primitives) 如下：

- DP_BV1 - Manual Block Valve
- DP_EDG1(p) - Emergency Diesel Generator with Pull-To-Lock
- DP_EDG1 - Emergency Diesel Generator

- DP_MAS1 - Manual/Auto Station
- DP_MAS6 - Manual/Auto Station With Transfers Signals

Group 6 VDU 畫面



7. GROUP 7

Group 7 的 DP (Display Primitives) 如下：

- DP_BKR1 - Circuit Breaker (Normally Open)
- DP_BKR2 - Circuit Breaker (Normally Closed)
- DP_BKR4 - 4.16 kV SWGR Breaker
- DP_BKR5 - MSWG Breaker
- DP_BKR5(p) - MSWG Breaker with Pull-To-Lock
- DP_BKR6 - MSWG Tie Breaker
- DP_BKR12 - 4.16 kV SWGR Breaker
- DP_BKR14 - MSWG Circuit Breaker
- DP_BKR15 - LSWG Breaker

Group 7 VDU 畫面

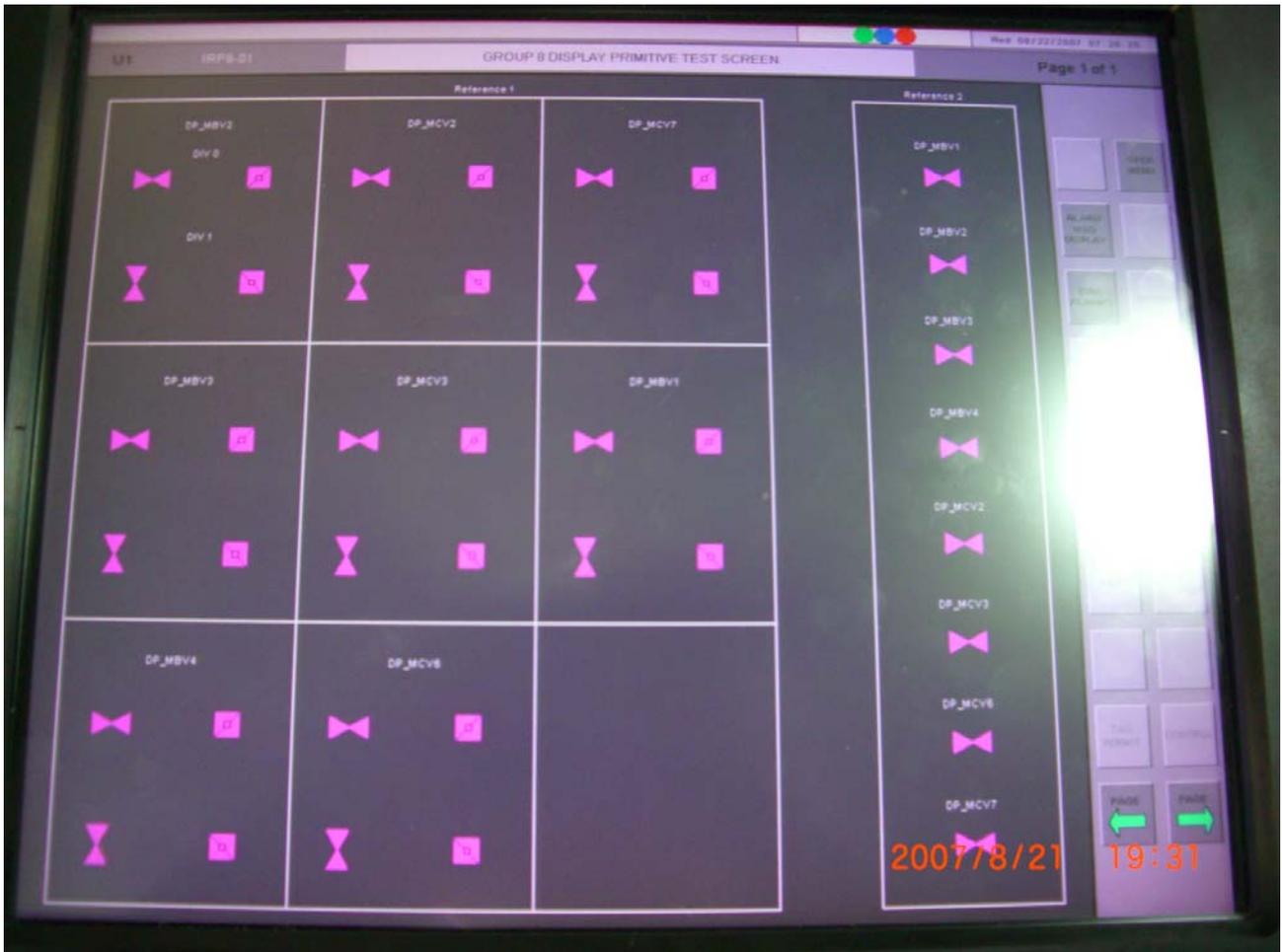


8. GROUP 8

Group 8 的 DP (Display Primitives) 如下：

- DP_MBV1 - Motor Operated Valve (seal-in type) without Valve Traveling Signal
- DP_MBV2 - Motor Operated Valve (seal-in type) with Valve Traveling Signal
- DP_MBV3 - Motor Operated Valve (seal-in type) with Auto Mode
- DP_MBV4 - Motor Operated Valve with Auto Open Signal (seal-in type)
- DP_MCV2 - Motor Operated Valve (throttle type) for Safety Valves
- DP_MCV3 - Motor Operated Damper with Three Positions (Normal, Recirculation, and Smoke)
- DP_MCV6 - Motor Operated Damper (throttle type) with Normal/Refuel Position
- DP_MCV7 - Motor Operated Valve (throttle type) with Override

Group 8 VDU 畫面



附件五 整合測試步驟 (DP_SBV10)

1. 測試DP的顯示狀態：

以 SBV-10 為例：由 Ctrl Pwr Not Avail、Valve 100 % Open、Valve 100 % Closed、Failed to Open、Failed to Close、Close Permits 共 6 種輸入組成 $64(2^6)$ 種 State Input Values(0~63)，此 64 種 State Input Values 分成 9 種 (Normal at Full Open、Normal at Full Closed、Normal at Intermediate、Will Not Close at Full Open、Will Not Close at Intermediate、Failed to Open at Full Closed、Failed to Close at Full Open、Failed to Open or Closed at Intermediate、Status Error) 顯示狀態，其中有 38 個是 Status Error (Bad Data) 狀態。測試時為每個顯示狀態再加上一個 TAG OUT 狀況，所以共用了 73 列 (64+9) 來測試 DP 的顯示狀態。

2. 驗證Control Overlay的元件資訊：

選擇 DP_SBV 10 然後按下 TAG PERMIT 接著再按下 Control，導覽到 Control Overlay Menu，驗證元件資訊：Point ID、Power Source、Close Permits Status (YES or NO)。

3. 驗證Control Overlay上Buttons的Gray-Out狀態：

由 Valve 100 % Open、Valve 100 % Closed、TAGOUT 共 3 種輸入組成 $8(2^3)$ 種

Gray-out Input Values (0~7)，觀察 Buttons (OPEN、CLOSE、TAG ON、TAG OFF) 的 Enables (Visible) 狀態，如 Gray-out Input Values=0 時，只有 OPEN、CLOSE 及 TAG ON 是 Visible。

4. 驗證NIMulator的功能：

藉由到 RMU 盤關掉(把 NIMulator 卡片從 Normal 扳到 Reset)再開啓(把 NIMulator 卡片從 Reset 扳到 Normal)NIMulator 模組來驗證 NIMulator 的功能(當 NIMulator 關掉，收到的資料為 Bad Data，故 DP 顯示 Status Error 狀態，當 NIMulator 再度開啓，則回復正常該顯示狀態)，按下 EXIT 回到 NAV Menu。

5. 驗證Control Overlay的功能

- (1).藉由PC上的SCRAMNET Monitor軟體手動給Close Permits輸入一個無效值(除了0x80)，驗證DP是否顯示BAD DATA狀態，選擇 DP_SBV 10然後按下 TAG PERMIT接著再按下Control，導覽到 Control Overlay Menu，按下所有Enabled 的 Buttons (除了Exit) 驗證所有按下之Buttons皆處於作用狀態，按下EXIT回到NAV Menu。
- (2).選擇 DP_SBV 10然後按下TAG PERMIT接著再按下Control，導覽到Control Overlay Menu，由測試人員按下Control Overlay上的OPEN、CLOSE、TAG ON及TAG OFF來驗證這四個Buttons的功能(例如按下OPEN，接著DP顯示為Valve 100 % Open狀態)。
- (3).使用SCRAMNET Monitor軟體手動給Ctrl Pwr Not Avail、TAGOUT及Close Permits輸入一個無效值(除了0x80)，驗證此三種狀況DP是否都顯示在BAD DATA狀態，Close Permits皆為YES，且Control Overlay上的所有Buttons皆為Enabled。並緊接著驗證該DP及其Control Overlay正常該顯示的狀態(例如Gray-out Input Values=5，DP顯示為Normal at Full Open，且Control Overlay上只有TAG OFF是Enabled)。按下EXIT回到NAV Menu。
- (4).選擇 DP_SBV 10然後按下TAG PERMIT接著再按下Control，導覽到Control Overlay Menu。在Control Overlay按下Disabled的Buttons來驗證是否no action occurred。
- (5).選擇 DP_SBV 10然後按下Control(跳過按下TAG PERMIT的步驟)導覽到Control Overlay Menu，驗證TAG ON及TAG OFF Button並未在Control Overlay上出現。
- (6).使用SCRAMNET Monitor軟體手動給TAG OUT一個無效值(除了0x80)，驗證DP是否顯示BAD DATA狀態以及TAG ON及TAG OFF Button依然未出現。按下EXIT回到NAV Menu。
- (7).選擇 DP_SBV 10然後按下TAG PERMIT接著再按下Control，導覽到Control Overlay Menu，DP及Control Overlay回到正常該顯示狀態，按下EXIT結束測試。

[註1]. VDU的Heartbeat存放位置為每一個節點分配記憶體的3072+4096n (n=0~127) 此為十進位，若轉為十六進位為nC00 (n=0~127)，為C00~7FC00。若用 SCRAMNET Monitor來觀察該位址會看到至少以20ms的速率更新該位址。