

廠區全黑(SB0)

台電核二廠模擬中心

日期:104.7

講師:游振造

Email:u881007@taipower.com.tw

1



課程內容

- 一、廠區全黑程序指引之目的。▶
- 二、廠區全黑進入時機。▶
- 三、SB0設備自動連鎖。▶
- 四、廠區全黑運轉員採取行動。▶
- 五、SB0全黑期間注意事項。▶
- 六、SB0控制室處理流程與操作程序。▶

2



一、廠區全黑程序指引之目的

1. 當外來電源345 KV及69 KV及廠內緊急電源第一/二區備用柴油發電機均告喪失時,於有效時間內維持足夠的爐心冷卻、一次圍阻體完整性、用過燃料池冷卻及上燃料池(大修期間)冷卻。
2. 當外來電源345 KV及69 KV喪失時,立即依據喪失外電事故時控制室人員應變流程圖表一及表二執行,於有效時間內維持足夠的爐心冷卻和一次圍阻體完整性。
3. 當機組因事故發生喪失所有電源,需提供爐心重要參數指示給運轉人員之作法依表三執行。

3



二、進入時機：當下列電源全部喪失

外來電源 - 345KV 起變電源

外來電源 - 69KV 緊變電源

廠內第一區備用柴油發電機

廠內第二區備用柴油發電機

復原條件：當上述任一電源恢復可用。

4



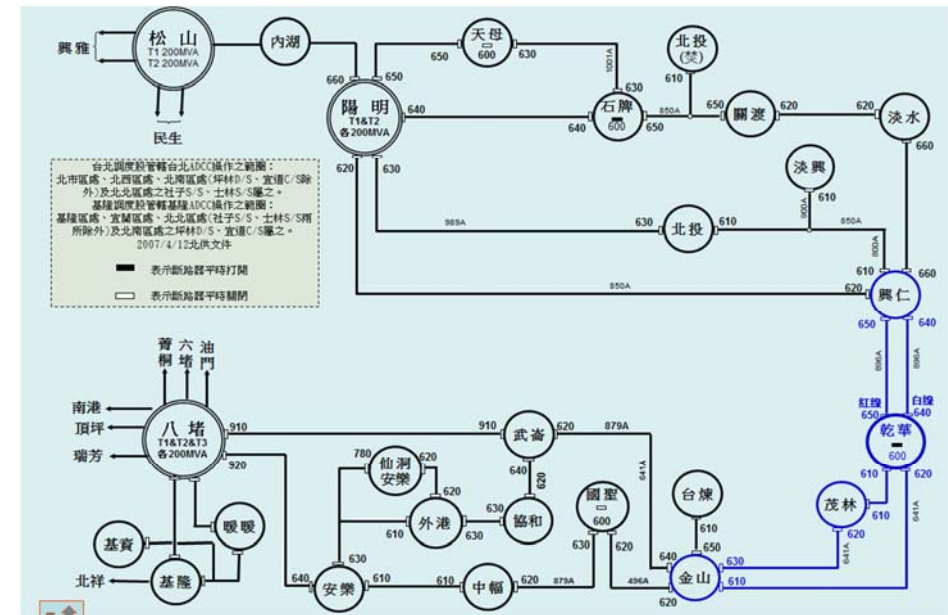
電廠徵候一：

- (1) 外來電源345 KV及69 KV喪失, DIV. I/II無法自動起動.
- (2) 所有 13.8KV 及 4.16 KV 匯流排 (DIV III 除外) 電源側斷路器跳脫.
- (3) 汽機/發電機跳脫/反應爐急停.
- (4) MSIV關閉, 一次圍阻體隔離.
- (5) 所有 13.8KV 及 4.16KV 匯流排 (DIV III 除外) 電壓及電流表指示為 0.

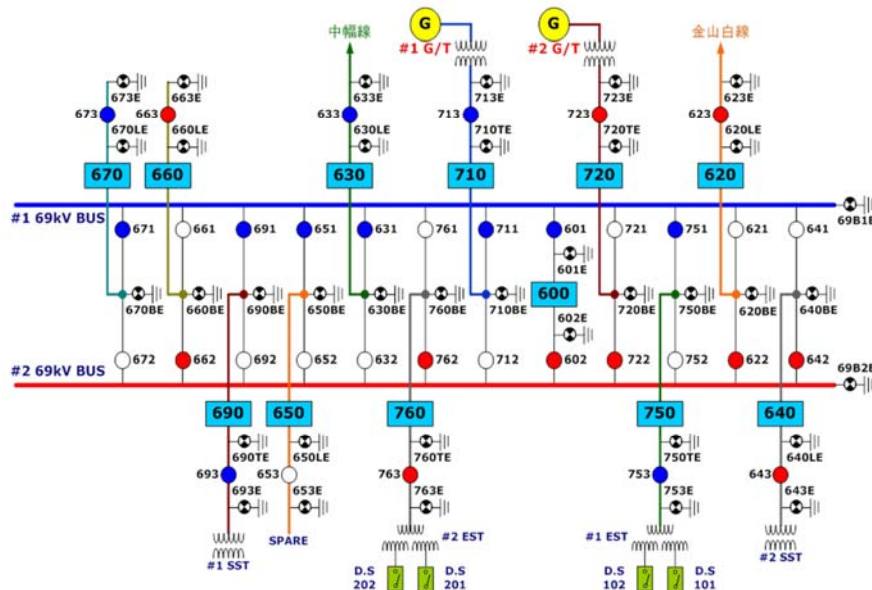
電廠徵候二：

- (1) 外來電源345 KV及69 KV喪失。
- (2) DIV. I/II/III自動起動。
- (3) ESF系統依LOAD SEQUENCER時序自動起動。
- (4) DC供電系統自動起動。
- (5) 所有13.8 KV及4.16 KV匯流排 (DIV III 除外)電壓及電流表指示為0。

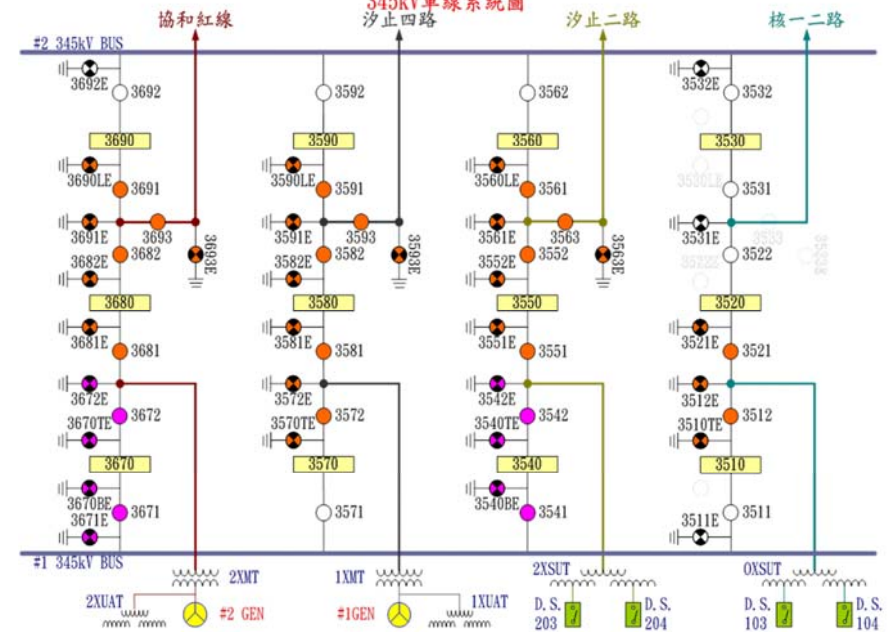
GT & 69KV電力與電源



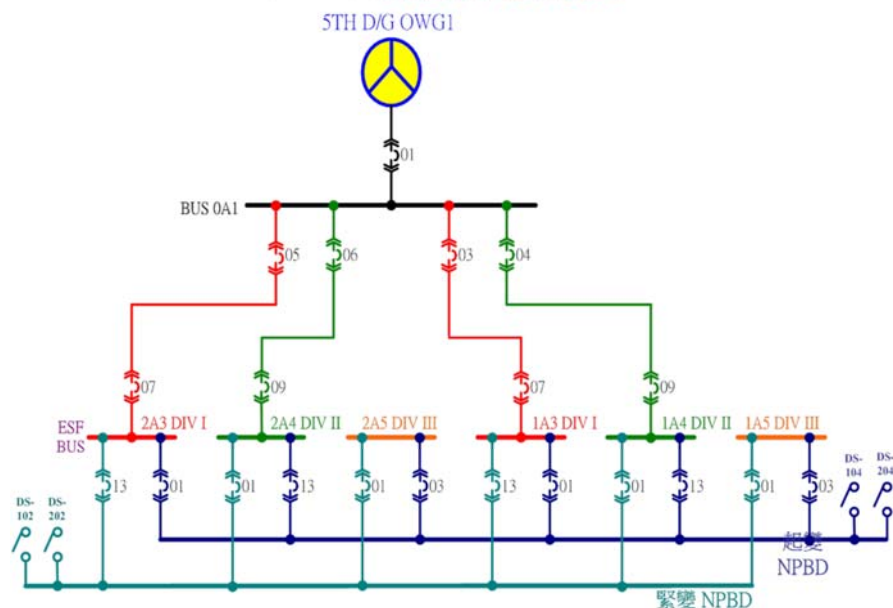
69kV系統單線圖



345kV單線系統圖



5TH D/G緊急供電系統圖



三、SBO設備自動連鎖

1. BOP電源喪失(◎345 KV及69 KV喪失)
2. ESF電源自動起動(◎345 KV及69 KV喪失)
3. 反應爐急停
4. 不斷電交流電源 (UPS) 轉換器自動切換至 DC 電源
5. RPS A 和 B 皆失電
6. MSIV 全部關閉, PCIS 隔離
7. 汽機和發電機跳脫
8. T/B、RFPT、GEN DC 油泵自動起動

14

四、運轉員採取行動

1. 置反應爐模式開關於“SHUTDOWN”位置，並查証反應爐已停機
2. 確認 MSIV 全部關閉, PCIS 隔離
3. 確認汽機／發電機已跳脫，若未跳脫則手動跳脫
4. 確認 T/B RFPT GEN DC 油泵自動起動，否則手動起動
5. 於 IC03 盤以指示器 C34-R606A, B, C 及記錄器 C34-R608 監視反應爐窄範圍水位，或於 IC01 盤以指示器 B21-R610 及記錄器 B21-R615 監視反應爐燃料區水位，另於 IC03 盤以指示器 C34-R605 及記錄器 C34-R609 監視反應爐壓力
6. 通知氣渦輪機控制室依程序書 380 全黑起動氣渦輪發電機組並參考核二廠程序書執行 598 氣渦輪機單獨供電至廠內負載緊急操作程序書

15

7. 值班員應立即查證 RCIC 及 HPCS 運轉狀況以證實其可用性，同時須查證下列圍阻體隔離閥位置之狀態
8. 查證 DIV. I / II 備用柴油機是否起動成功，若均失效優先考慮 5TH 柴油機加壓 DIV. I Bus (如無特殊故障，如接地或火警)，以利 RCIC 及其 COOLING UNIT 運轉
9. 手動起動 RCIC 監視並維持反應爐水位於 L3-L8 之間，必要時手動起動 HPCS
10. 以 SRV 維持反應爐壓力，並保持於 LO-LO SETPOINT LOGIC 動作狀態，以免 RPS 連續動作，若條件符合 (MSL 無異常高溫或高輻射) 優先考慮使用主冷凝器降壓。
11. 將發電機 H2 PURGE
12. 將控制室盤面門打開，另外派一位值班員至現場執行隔離下列貼有橘色帶模之部份蓄電池負載，以增加蓄電池可用之時間
13. 關閉 N64-F032A/B 以防止 AIR 逆流

16



14. 若氣渦輪機已起動,則請參閱氣渦輪機單獨供電緊急操作程序書 598,依序供電至ESF 匯流排,亦可起動第五台柴油發電機併入使用
15. CWP 起動,建立主冷凝器冷卻及外部循環水,起動TPCW/NCCW PUMP,開始HX VENT直至確認建立冷卻水系統(微開海水出口閥至25%)
16. 依喪失外電事故時控制室人員應變流程圖執行復原工作
17. 值班經理通報:1401 及 異常事件通報
18. 建立抑壓池冷卻
19. 起動 SGTS
20. 起動 AIR COMPRESSOR A/D 台 及 STM PBV HPU
21. 起動 CP D 台(參考注意事項第13點),建立 GLAND STM CONDENSER COOLING FLOW 及 排氣扇負壓
22. MECH VAC PUMP START, CLOSE VAC BKR 待建立微負壓後送汽封蒸汽(若AUX STM 短時間無法建立時可考慮使用主蒸汽)

980808

17



23. MSL 開始平衡直至MSIV 開啟為止,再開MSL DRAIN VLV
24. 主冷凝器真空建力後復歸BPV INHIBIT LOGIC
25. 反應爐依降溫率降壓降溫
26. 待外來電源或GAS TB穩定供電後,可停用DC OIL PUMP(注意油壓表或紅色油壓指示燈亮)
27. 調整主汽機軸承油溫至正常溫度
29. 調整發電機/勵磁機/IPB 溫度
30. OFF GAS CHARCOAL BED 開始 INSTRUMENT AIR PURGE
31. 建立上下池冷卻系統及CST/DST系統
32. 現場巡視各區域是否有淹水,尤其是TPCW/NCCW HEAD TANK區域(補水閥失電時會被開啟)

980808

18



五、SBO全黑期間注意事項

1. 確認汽機、發電機已跳脫,若未跳脫則手動跳脫
2. 汽機葉片不允許機組頻率在 58.5 HZ 以下累積運轉超過 10 分鐘,若發現頻率低於 58.5 HZ 以下,須儘速手動跳脫發電機並於事後通知修配組累計時間。
3. 確認 T/B RFPT GEN DC 油泵自動起動,否則手動起動
4. RCIC做為反應爐一次系統優先的補水系統
5. RCIC 泵室門打開,並在整個廠區全黑事件過程均將該門保持開啟位置
6. 勿停止或置RCIC於手動位置,除非自動模式誤動作,或爐心有足夠的冷卻
7. 安全釋放閥手動開啟順序:確認SRV仍有操作空氣可開啟,否則應開啟下一個SRV 註:具ADS功能之SRV可供操作之次數將較一般之SRV多

19



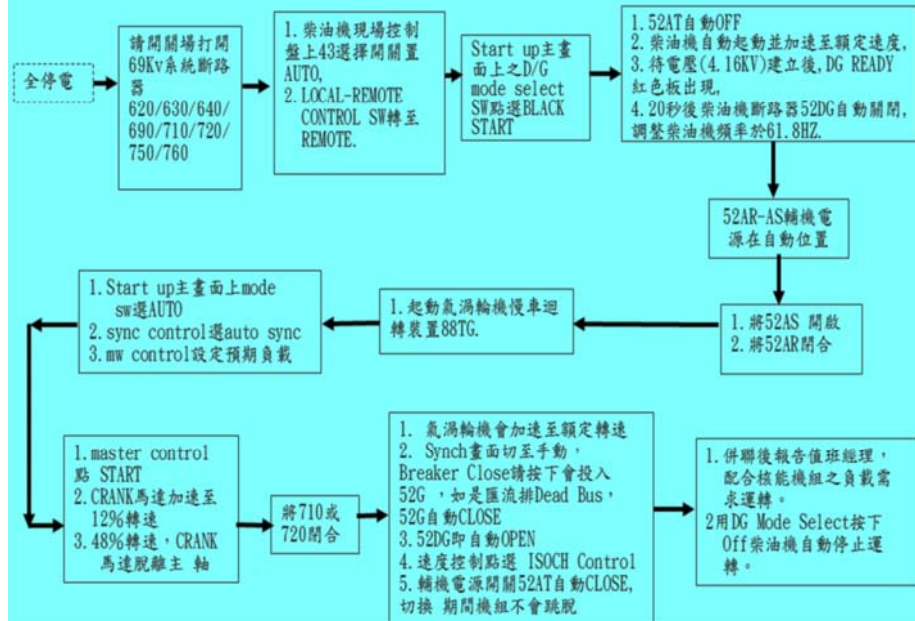
SBO全黑期間注意事項：

8. 若LOSP訊號存在,重新起動緊急柴油發電機前,應事先與控制室操作員連絡,以免造成人員受傷
9. 基於蓄電池容量,操作員應限制緊急柴油發電機起動次數不得超過 6 次。同時,這 6 次中的一次,須保留給作為結束廠區全黑事件之用
10. 為防止CP誤自動啟動,A1及A2 BUS復電前或欲復歸CP BLOCKING RY前須將 CP AUTO SELECTOR SW.置於“OFF”位置
11. 執行第一台凝結水泵起動,優先使用D台,派員關閉AD-HV-239,並開啟其3"旁通閥,關閉AD-FV-258、AD-120AEB02、AD-120GB04,旁通凝結水除礦器AK-HV-104開啟,並將六床COND DEMIN進出閥關閉,再啟動凝結水D,執行管路逸氣,直到管路確實充滿水後,依序開啟AD-HV-239,關閉其3"旁通閥,及啟動第二台凝結水泵,並使用三床COND DEMIN後關閉旁通閥AK-HV-104及恢復AD-FV-258自動控制
12. 汽機跳脫後,慢車齒輪尚未復電,需定時手動操作轉動轉軸位置,以防止汽機停止運轉熱應力促使轉軸彎曲。

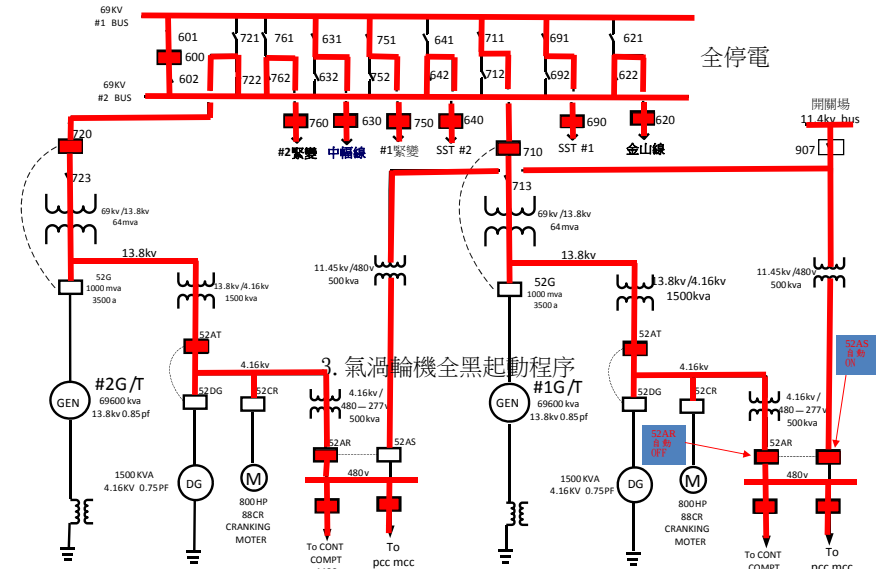
20



3. 氣渦輪機全黑起動程序



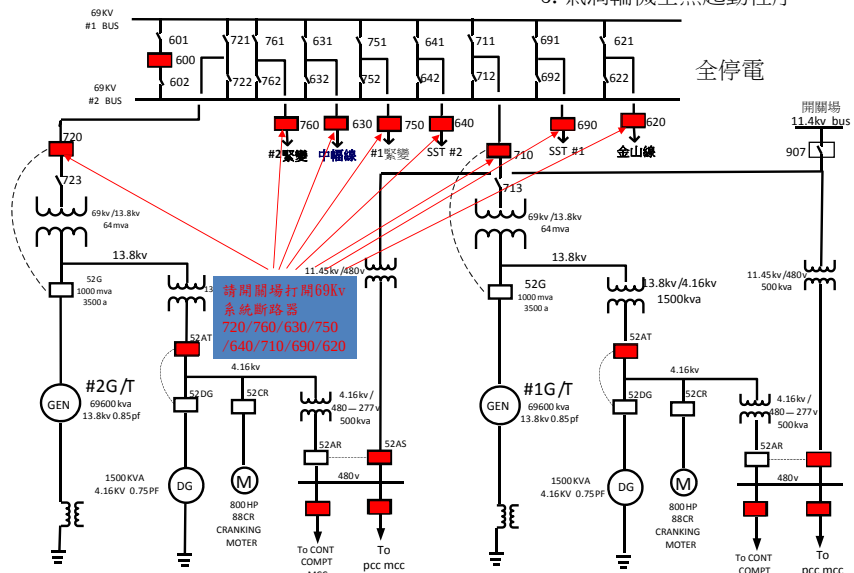
四. 氣渦輪機操作程序



22

四. 氣渦輪機操作程序

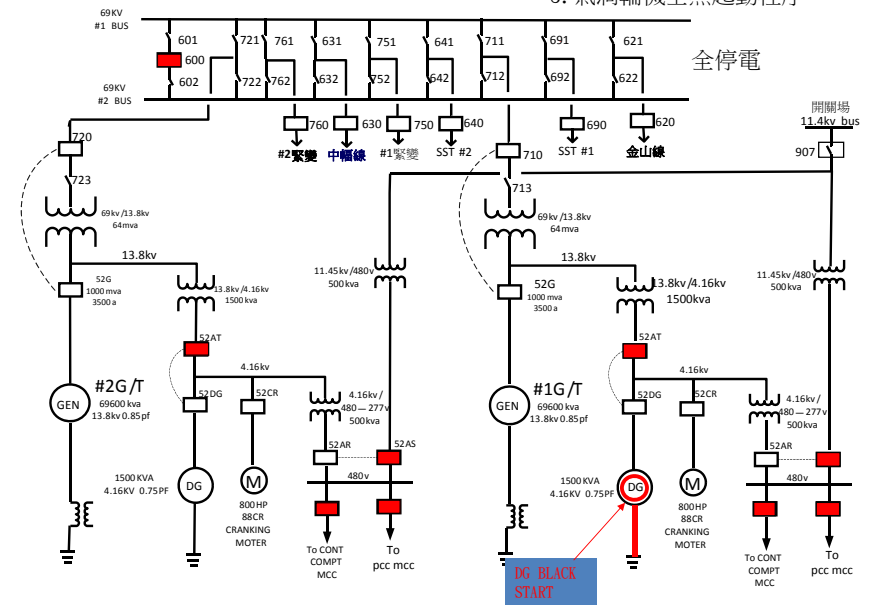
3. 氣渦輪機全黑起動程序



23

四. 氣渦輪機操作程序

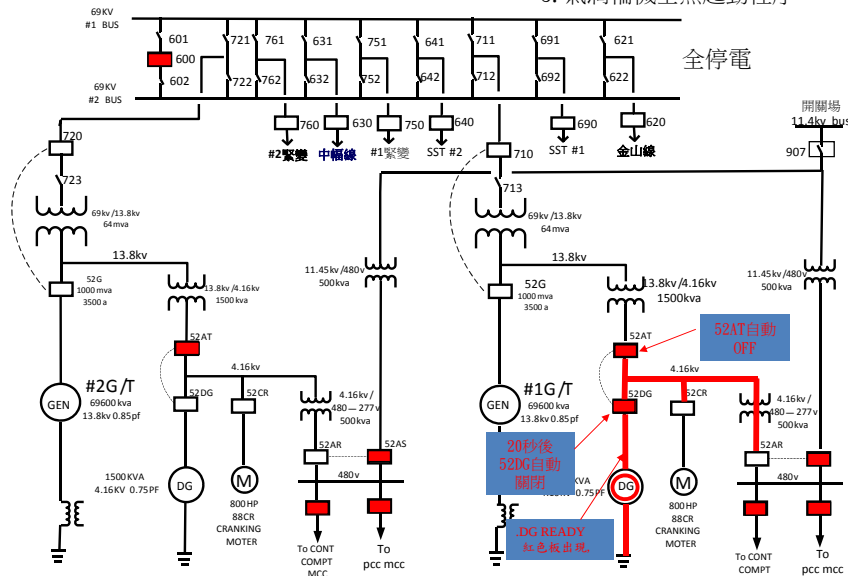
3. 氣渦輪機全黑起動程序



24

四. 氣渦輪機操作程序

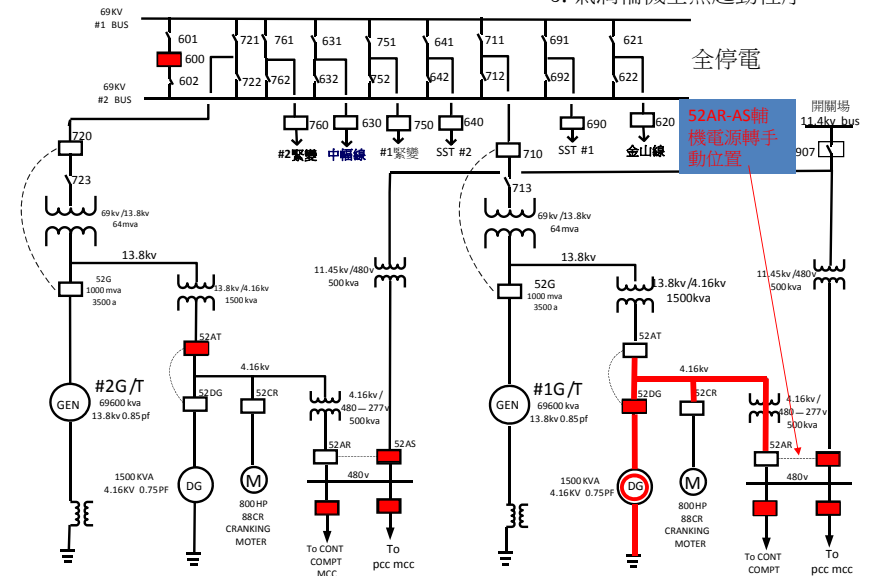
3. 氣渦輪機全黑起動程序



25

四. 氣渦輪機操作程序

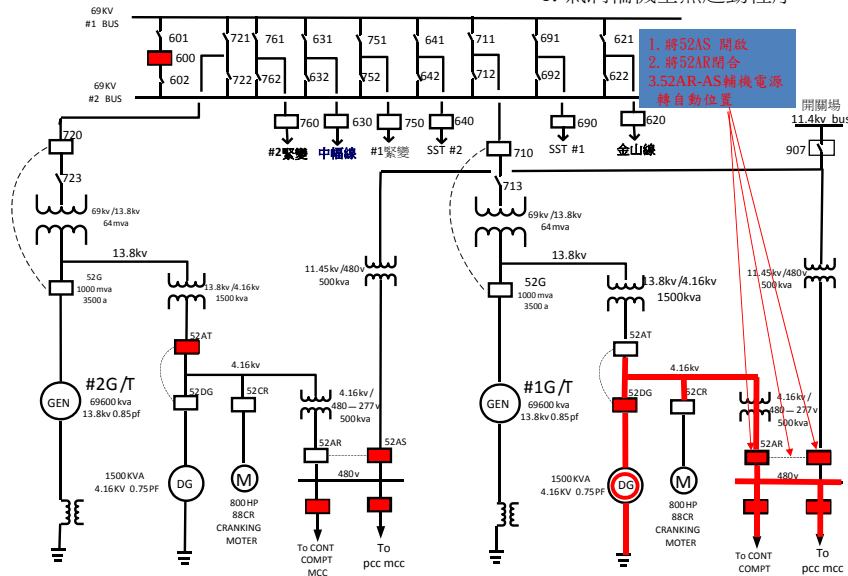
3. 氣渦輪機全黑起動程序



26

四. 氣渦輪機操作程序

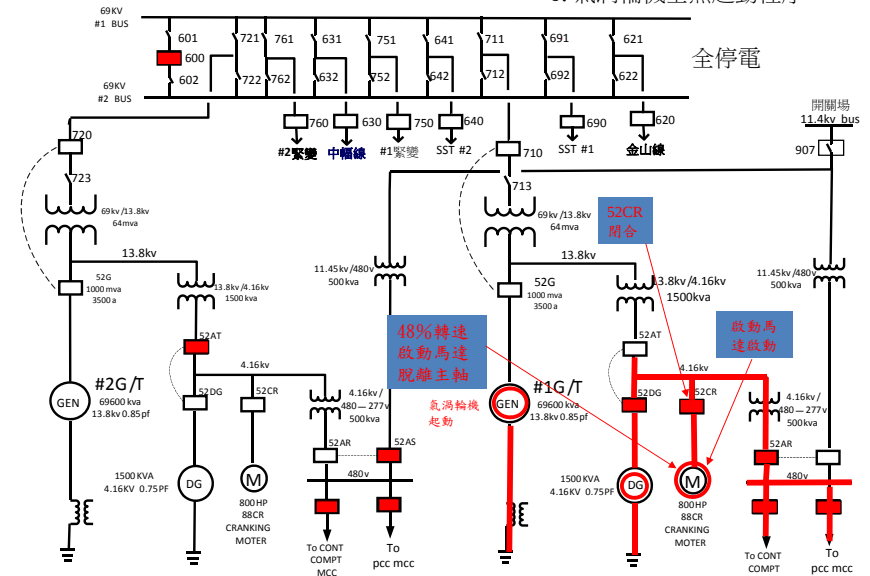
3. 氣渦輪機全黑起動程序



27

四. 氣渦輪機操作程序

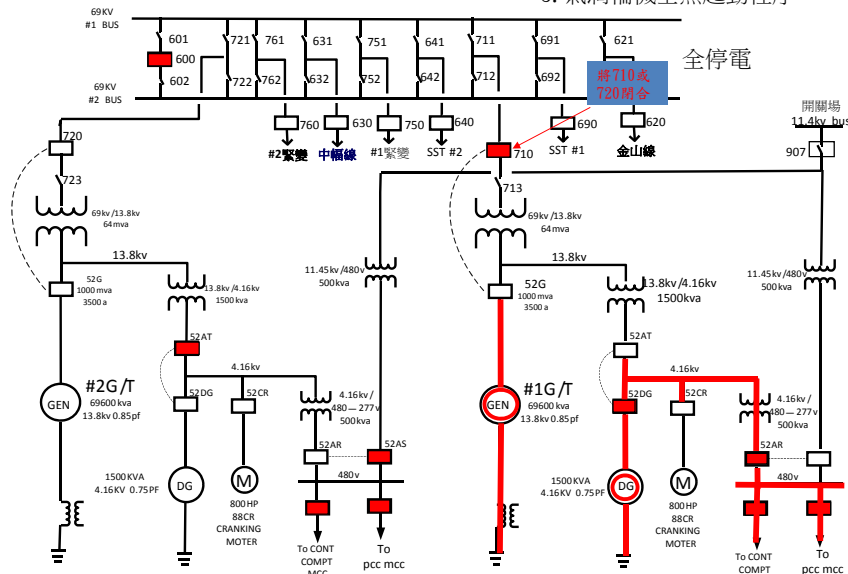
3. 氣渦輪機全黑起動程序



28

四. 氣渦輪機操作程序

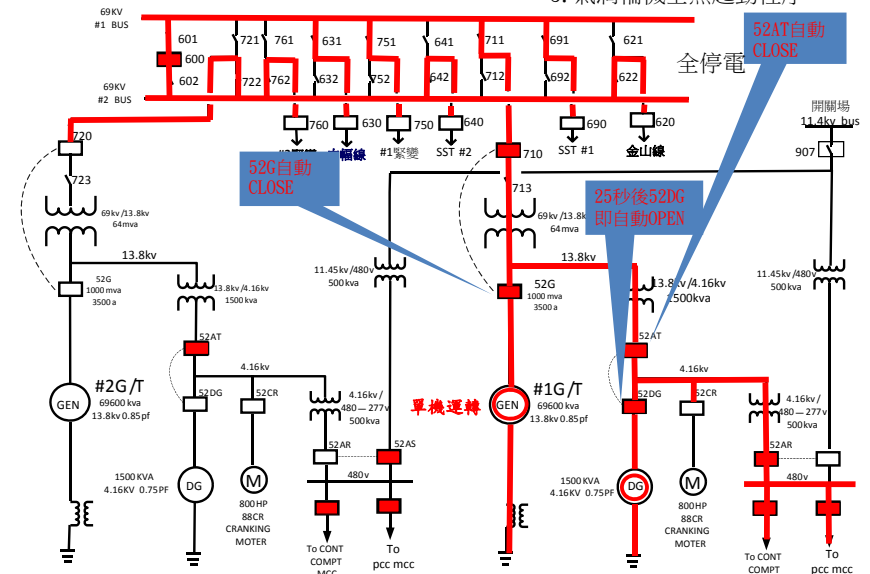
3. 氣渦輪機全黑起動程序



29

四. 氣渦輪機操作程序

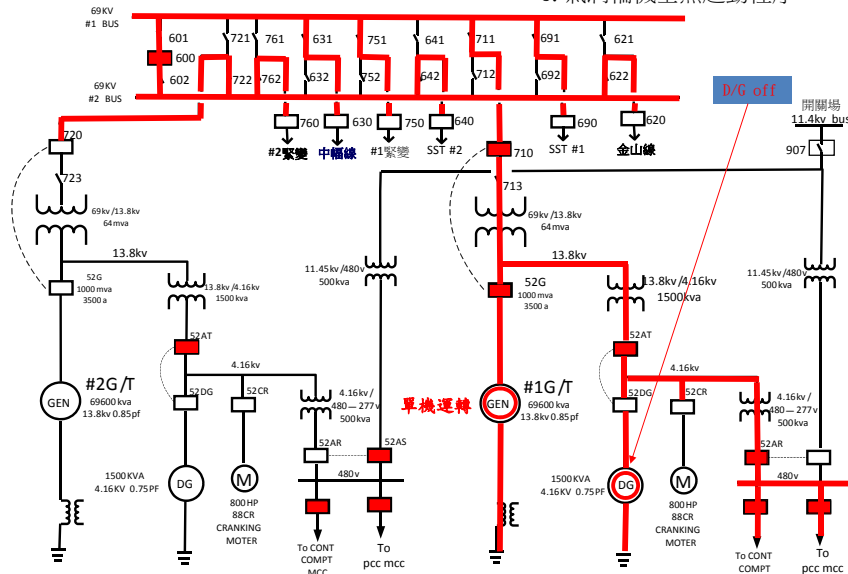
3. 氣渦輪機全黑起動程序



30

四. 氣渦輪機操作程序

3. 氣渦輪機全黑起動程序

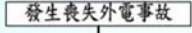
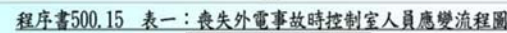
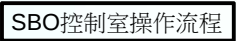
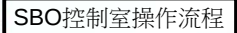


31

六、SBO控制室處理流程與操作程序

32





T程序書500.15 表二：喪失外電事故時控制室人員應變流程圖

