

# 69kV 二次系統過電流電驛保護協調實務

台電嘉南供電區營運處電驛組 許文興

## 一、前言

隨著電力負載逐年增加，電力系統保護更加嚴謹，近年來台電為提升電力供應穩定與電力品質，積極將電磁式電驛汰換成數位式電驛，主要目的能透過乙太網路直接下載數位式電驛事故資料，可快速研判故障原因，盡速搶修縮短送電時間，因此保護電驛在電力系統中扮演著重要守門員的角色。

保護電驛 (Protective Relay) 是經由 CT、PT 及其相關設備檢出故障的電氣設備，當有設備發生事故時，可以快速檢出故障訊息，適時清除故障，隔離事故範圍，避免危害保護設備，縮小故障範圍再度擴大及減少人員傷亡，所以保護電驛是確保電力系統安全運轉穩定系統之最重要設備，也是事故發生後的一種重要保護裝置。

保護電驛是在事故時才會發揮功能，故電驛的裝設並不能減少事故的發生次數。保護電驛是一個團隊的組合，它包括保護電驛、比流器、比壓器、斷路器、通訊設備及變電所內 DC 直流電源設備等，在此一組合中，每一設備的性能都將會影響到整體的動作功能，在現有的科技條件下，無論任何品牌的保護電驛或保護電驛系統，均或多或少隱藏有不同程度的缺陷，其性能並非完美。因此，保護電驛系統應經測試及標置協調工作完成後，才能上線使用，以確保電力系統保護運轉無誤。

## 二、目前電力系統

電力系統涵蓋三個主要部分，發電、輸變電及配電。一般發電廠均設在比較偏遠地區，因此需用長距離的輸電線將電力輸送到用戶端，因此輸電線路之電壓會提升，減少輸電損失及線路壓降，所以由發電廠送出之電壓均先經由昇壓變壓器加以提高後，再送至輸電線，再經由變電所適當的降壓後供電給各不同之用戶。

輸變電系統可區分為超高壓變電所 (345kV/161kV)、一次輸電變電所 (161kV/69kV)、一次配電變電所 (161kV/11.95kV-22.8kV)。配電系統為 11.95kV-22.8kV/110V-220V 配電變電所、桿上變壓器、地上變壓器等。如圖 1 所示是目前電力系統單線圖，由甲 P/S 一次變電所降壓為 69kV 系統，再經 69kV/11.95kV 二次配電變電所，經由桿上變壓器或地上變壓器饋送至各用戶。

## 三、保護協調一般需求

電力系統保護電驛做保護協調時，除應考慮永久性故障及瞬間故障動作外，對各保護設備動作應加以檢討。協調完成後之動作電流及時間應取得相對應之協調。當永久性故障於最短時間內隔離故障區域，未故障區域能繼續保持供電。發生故障最靠近故障點之電驛為主保護，若主保護電驛未能發揮適時動作，則後衛保護電驛應發揮隔離故障區域。

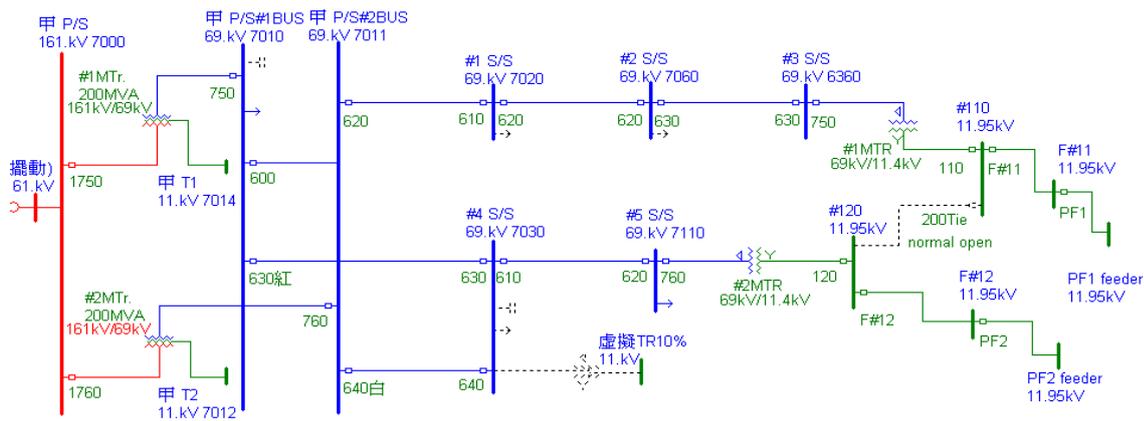


圖 1 典型電力系統單線圖

#### 四、保護電驛標置原則

##### (一)主變壓器保護電驛標置原則

1. 主變二次側(低壓側)發生三相短路故障，則一次側(高壓側)過流電驛動作時間必須在 0.7 秒(42 週波)內清除故障。
2. 主變一次側保護電驛應採用正常反時型 (Normal Inverse Type)，並附瞬時過電流元件。
3. 電壓電驛使用之 GPT 應接自匯流排。
4. 主變壓器 10MVA (含) 以上者，應裝設差動電驛 (87T) 保護，接於 161KV (含) 以上者，請裝設高速差動保護電驛。
5. 主變二次側若為中性點接地時，該中性點應裝設接地過流保護電驛 (51Z)，並採用正常反時型電驛。
6. 匯流排 (345kV、161kV 或 69kV GIS 者) 應裝設高速匯流排保護電驛 (87B)，其快速清除故障時間在 6 週波以內。
7. 特高壓用戶設計時，所選用保護電驛用之 CT，若最大故障電流超過 CT 二次側額定電流 20 倍時，應依其實際負擔檢討準確度 10% 以內。

##### (二)線路保護電驛標置原則

1. 依據 ANSI/IEEE Std 242-1986 文獻，線路保護在協調時間間距為 0.2 秒~0.5 秒間，一般使用協調時間間距取 0.3 秒為原則。
2. 系統變更時，應依故障電流的改變，對設備保護應重新檢討保護協調設定，以配合實際需求。
3. 斷路器動作跳脫時間，應以保護電驛動作互相配合;若斷路器不良，再好的保護電驛也發揮不了作用。
4. 對於電磁型轉盤式電驛，應考慮轉盤之慣性作用，當故障電流一消失時，保護電驛轉盤還保持慣性運動；而對於電子式或數位式電驛就不需考慮。
5. 環路系統或雙回路平行線保護電驛應採用方向性過電流電驛保護為原則，避免在保護上產生誤動作或多跳。
6. 保護電驛在協調上，最好採用同一廠牌同一型式之保護電驛為原則；69KV 以上 (含) 使用之保護電驛應為正常反時型保護電驛。

(三)二次變電所主變饋線保護電驛標置

原則表

表一 二次變電所主變饋線保護電驛標置原則表

項目	保護範圍	電驛型式	動作時間	供電方式	備註
一	主變二次側 23.9kV 或 11.4kV 饋線	51、51N	15 週波以內	非常閉環路系統	
二	主變二次側 23.9kV 或 11.4kV 連絡斷路器	51、51N	25 週波以內	非常閉環路系統	
三	主變二次側 23.9kV 或 11.4kV 主斷路器	51、51N	35 週波以內	非常閉環路系統	
四	主變一次側 69kV 主斷路器	51、51N	51:42 週波以內 51N:10 週波以內	非常閉環路系統	
五	主變二次側 23.9kV 或 11.4kV 主斷路器	51Z	55 週波以內	非常閉環路系統	

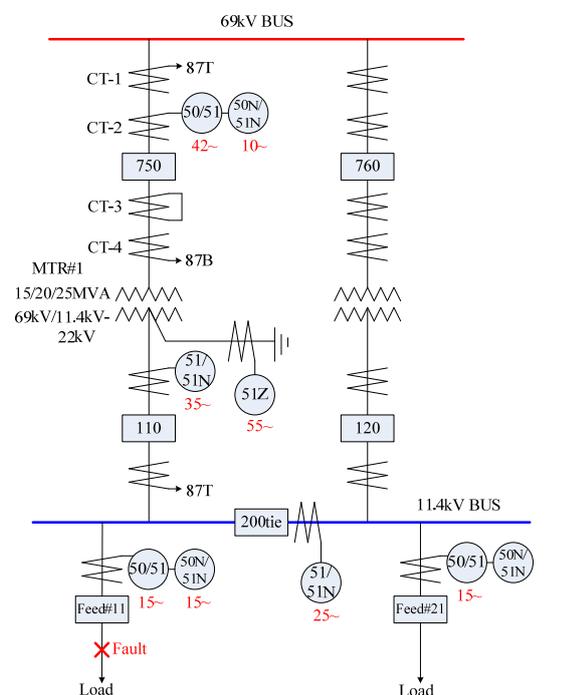


圖 2 二次變電所主變饋線保護電驛標置圖

五、過電流保護電驛協調運用

過電流保護電驛通常使用於放射狀(輻射狀)方式保護，過電流保護電驛又稱大小電驛(Magnitude Relay)，當電流大小

超過設定值時，即會動作跳脫斷路器，因此可使用於一般各種電氣設備保護，但瞬時過電流保護電驛方式無法判斷故障是否為保護線段內，常遭受不必要的停電，所以使用瞬時過電流保護電驛方式是有一定情況。

- (一)放射狀方式保護，其故障電流均會大於負載電流，同時不會有反向故障電流的問題。
- (二)電力系統供電係指一輸電線或一線路連接幾個供電用戶，成放射狀供電，其保護方式：

1. 電力熔絲保護指小容量或配電系統(11.95kV、23.9 kV)以下。
2. 斷路器保護指特高壓系統 69 kV 以上，檢出故障是由保護電驛來負責執行，當大用戶內部故障時，可依保護電驛協調曲線順序清除故障，若在用戶責任分界點未適時清除故障會影響台電出口端保護電驛動作，以致影響其他用戶；若在輸電線或一線路故障時，台電出口端與相關保護電驛動作，將影響其他各用戶供電，如圖 3、4 所示。

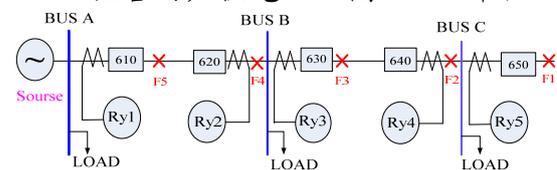


圖 3 放射狀(輻射狀)方式保護單線圖

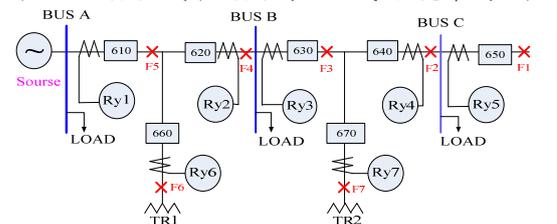


圖 4 放射狀線路 T 接另一用戶保護單線圖

(三)、放射狀保護協調運用

1. 過電流保護電驛協調
  - (1)主保護電驛應優先於後衛保護電驛動作。
  - (2)保護電驛協調時間相差太短，即 CTI 時距短，有可能後衛電驛會發生誤動作。

(3)保護電驛協調時間相差太長，即 CTI 時距長，則又可能使設備、人員受到的損害增加。

2. 保護協調時間(Coordination Time Interval ; CTI)考慮。

- (1)比流器的誤差。
- (2)斷路器跳脫時間。
- (3)安全餘裕。
- (4)若是電磁轉盤式電驛，尚須考慮轉盤之慣性衝程。
- (5)過電流電驛動作時間約在 0.3~0.5 秒之間。
- (6)ANSI 建議 CTI 為 0.2~0.5 秒，一般均採 0.3 秒為原則。即後衛保護電驛動作時間為主保護電驛動作時間加 0.3 秒。

$$T_{Back-up} \geq T_{Main} + 0.3$$

$T_{Back-up}$  為後衛保護電驛動作時間。

$T_{Main}$  為主保護電驛動作時間。

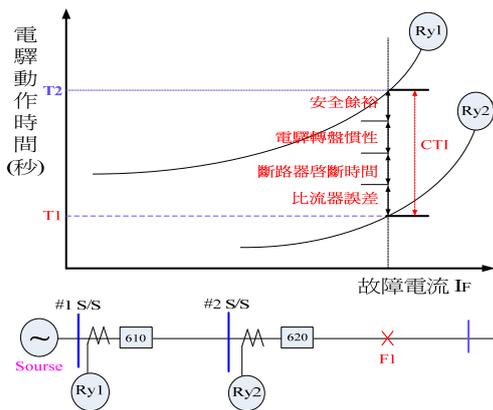


圖 5 過電流保障電驛協調時間間隔動作曲線圖

3.過電流保護電驛協調應用

(1)故障點在 CB6 內側，保護協調動作，如圖 6 所示。

- A. 主保護電驛: Ry3 優先動作。
- B. 後衛保護電驛: Ry2 或 Ry1 次之動作。

(2)故障點在 CB4 與 CB5 之間，保護協調動作如圖 6 所示。

- A. 主保護電驛: Ry2 優先動作。
- B. 後衛保護電驛: Ry1 次之動作。

(3)後衛保護電驛動作協調時間為主保護電驛動作時間加 0.3 秒。

$$\text{即 } T_{Ry2} = T_{Ry3} + 0.3 \text{ 秒}$$

$$T_{Ry1} = T_{Ry2} + 0.3 \text{ 秒}$$

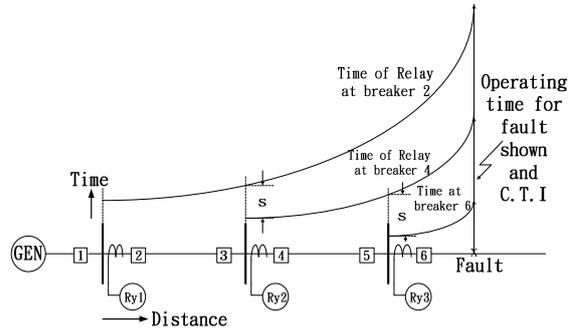


圖 6 正常反時型過電流電驛協調時間動作曲線圖

六、保護電驛標置協調計算與實務模擬

從系統單線圖知變壓器容量、百分比阻抗值及電壓等級，來計算額定電流及比流器比值大小。從最大(小)單相、三相短路容量大小，來檢討責任分界點之比流器比值。由額定電流計算保護電驛 Tap 值，故障電流計算保護電驛倍數，由特性曲線找到保護電驛 Level 值，變壓器一次側過電流保護電驛要計算瞬時電流大小，變壓器百分比阻抗值為 10.7%，以下為保護電驛標置設定計算過程。

(一)主變#750(#1MTR)與#760

(#2MTR)標置計算

1.主變一次側滿載電流 CTR 計算

$$I_{FL1} : 25 \text{ MVA} / (1.732 * 69 \text{ kV}) = 209.19 \text{ A}$$

$$209.19 * 1.5 = 313.8 \text{ A}$$

CT.Ratio 選用：400/5---Y 接

2.主變二次側滿載電流 CTR 計算

$$I_{FL2} : 25 \text{ MVA} / (1.732 * 11.95 \text{ kV}) = 1207.88 \text{ A}$$

$$1207.88 * 1.5 = 1811.8 \text{ A}$$

CT.Ratio 選用：2000/5---Δ 接

3.50/51：過電流電驛及過電流瞬時元件標置計算

(1)51 電驛 Tap 計算

$$51 \text{ 電驛} : 209.19 / (400/5) = 2.61 \text{ A}$$

$$2.61 \text{ A} * (1.25 \sim 1.5 \text{ 倍}) = 3.92 \text{ A}$$

51 電驛 Tap 選用 4 (0.8In)

## (2)51 電驛 Level 計算

51 電驛： $(1173/(400/5)) / 4 = 3.66$  倍

查電驛特性曲線 SPAJ140C (ABB)

Level = 0.13

51 (SPAJ140C) 電驛設定 T/L =

4/0.13

## (3)50 過電流瞬時元件計算

50 元件： $(209.19/(400/5)) * (10 \sim 15$   
倍) = 30A

50 (SPAJ140C) 電驛設定 30A (6In)

## 4. 主變 87T 差動電驛標置設定

(1) 使用電驛為 CA (ABB)

(2) 額定電流計算

a. 主變一次側額定電流選用

400/5---Y 接

b. 主變二次側額定電流選用

2000/5---Δ 接

(3) 計算電驛側電流

$I_H = 209.19 / (400/5) = 2.6148A$

$I_L = 1207.88 * 1.732 / (2000/5) =$   
5.229A

$I_L / I_H = 5.229 / 2.6148 = 1.9997A$

(4) 選取電驛分接頭

$T_L / T_H = 10 / 5 = 2$

使用 CA (ABB)：Tap 範圍：5、  
5.5、6.6、7.3、8、9、10

主變壓器一次側 (高壓側) Tap 選  
用 5,  $T_H = 5$

主變壓器二次側 (低壓側) Tap 選  
用 10,  $T_L = 10$

87T 電驛：CA (ABB) 標置：5/10,  
Level = 1.0

(5) 電流匹配誤差計算 (Mismatch)

係指確保所選用的電驛分接頭值  
備有足夠的安全裕度；也就是說  
是否能夠達到減低流經動作線圈之  
不平衡電流，以確保其不產生誤動

作發生。

$M = | [(I_L/I_H) - (T_L/T_H)] / S | * 100\%$   
 $I_H, I_L$ ：是由高、低壓側輸入電驛之電  
流。

$T_H, T_L$ ：是高、低壓側電驛之分接頭  
設定值。

S：是  $I_L/I_H$  與  $T_L/T_H$  兩者較低者。

$M\% = [(2.0 - 1.9997) / 1.9997] * 100\% =$   
0.015% (M%+ 有載接頭切換器  
%=35%內合理)

## (二)11.95 kV 主變壓器二次側計算

1. 變壓器中性線 51Z 電驛標置設定計算  
變壓器中性線 51Z 電驛標置設定依中  
性線故障電流 7000A 動作，比流器比  
值選用 1000/5，51Z 使用正常反時型  
電驛動作時間為 55 週波。51Z Level  
設定， $7000A \div (1000/5) \div 2 = 17.5$  倍，動  
作時間為 55 週波，查特性曲線  
CO-8(ABB) Level=5，50 瞬時元件不  
接跳脫。

## 2. 主變壓器二次側 51 計算

(1) 51 電驛 Tap 計算：

51 電驛： $1208/2000/5 = 3.02A$

$3.02A * (1.25 \sim 1.5 \text{ 倍}) = 4.53A$

51 電驛 Tap 選用 4 (0.8In)

(2) 51/51N 電驛 Level 計算：

51 電驛： $(6613/2000/5) / 4 = 4.13$  倍  
查電驛特性曲線 SEL351 (SEL)

Level = 1.7(V.I)

51 (SEL351) 電驛設定 T/L = 4/1.7

51N 電驛： $(7000/2000/5) / 4 = 11.7$   
倍

查電驛特性曲線 SEL351 (SEL)

Level = 4.5(V.I)

51 (SEL351) 電驛設定 T/L = 4/4.5

50/50N 瞬時元件不接跳脫。

(三)69kV 主變#750-#1MTR、#760-#2MTR 二次側 11.95kV 標置設定接地故障模擬  
1.PF 1(Power Fuse 1)接地故障模擬，200Tie 正常打開。

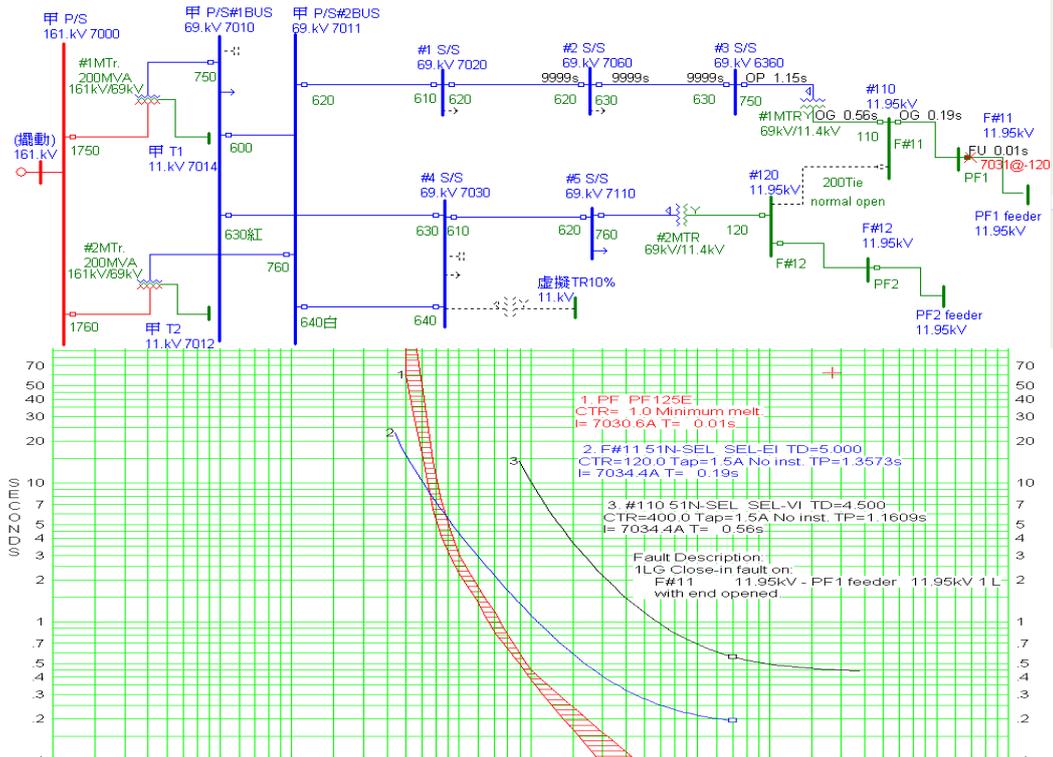


圖 7 PF1 接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

2.PF1 接地故障模擬，#750-#1MTR 停電，200Tie 投入 F#11 饋線由#760 代送。

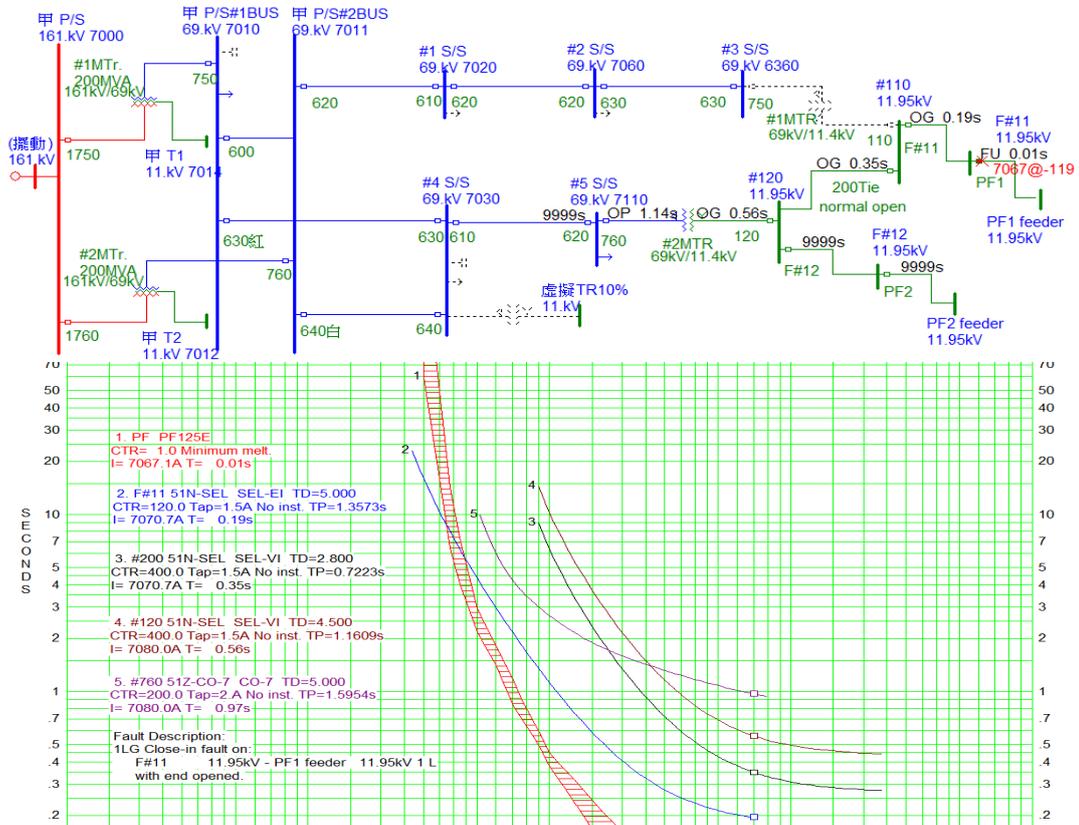


圖 8 PF1 接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

3.PF2(Power Fuse2)接地故障模擬，200Tie 正常打開。

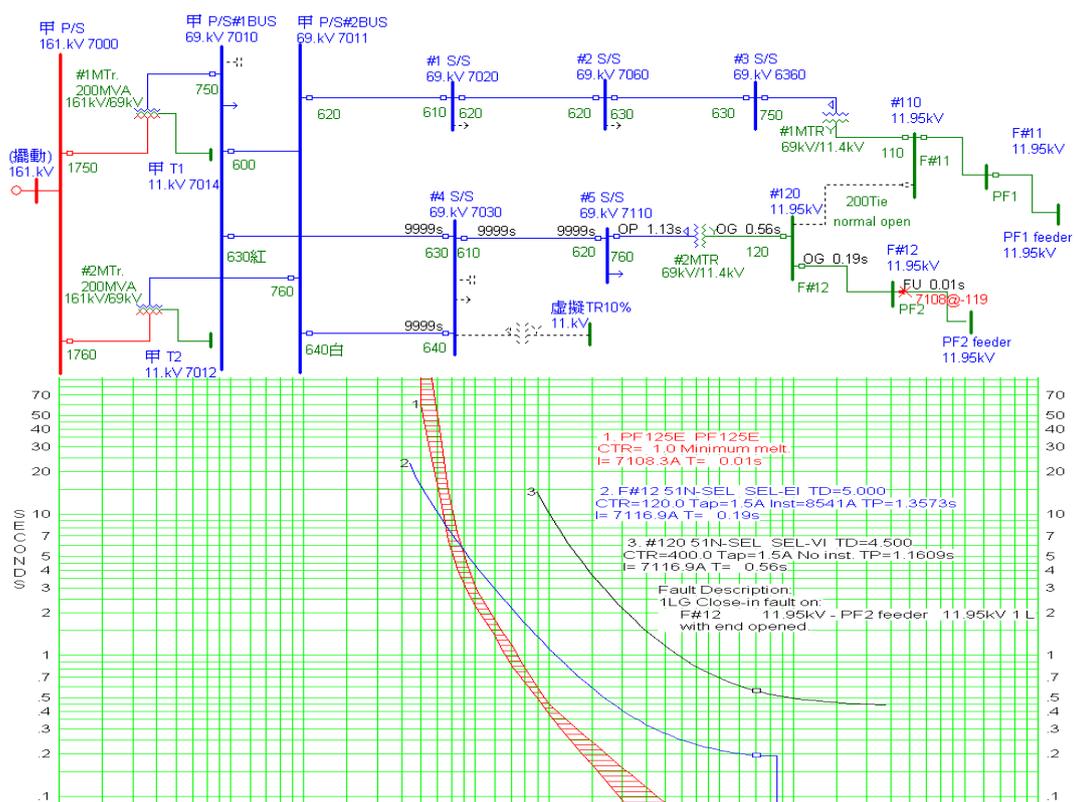


圖 9 PF2 接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

4.PF2 接地故障模擬，#760-#2MTR 停電，200Tie 投入 F#12 饋線由#750 代送。

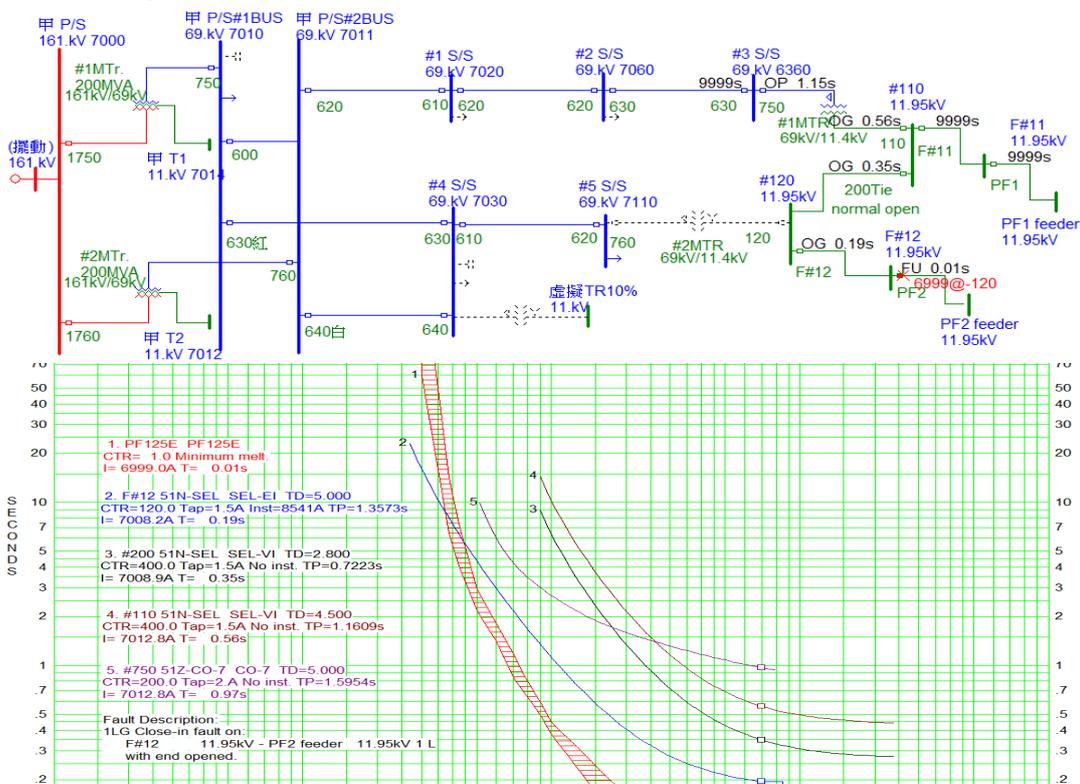


圖 10 PF2 接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

(四)69kV 甲 P/S、#1S/S、#2S/S、#3S/S，主變#750-#1MTR 放射式標置設定接地故障模擬

1.主變一次側#750-51N 標置設定接地故障模擬，200Tie 正常打開。

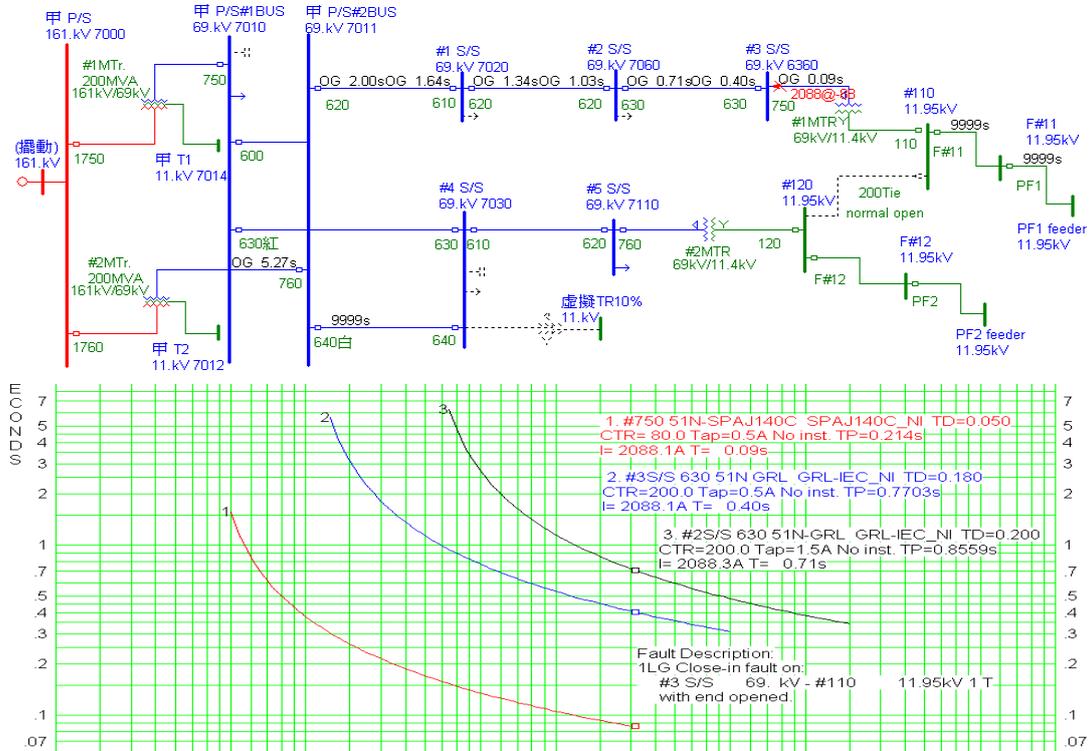


圖 11 #3S/S 主變#750-#1MTR 接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

2.主變一次側#750-51N 標置設定接地故障模擬，200Tie 正常打開。

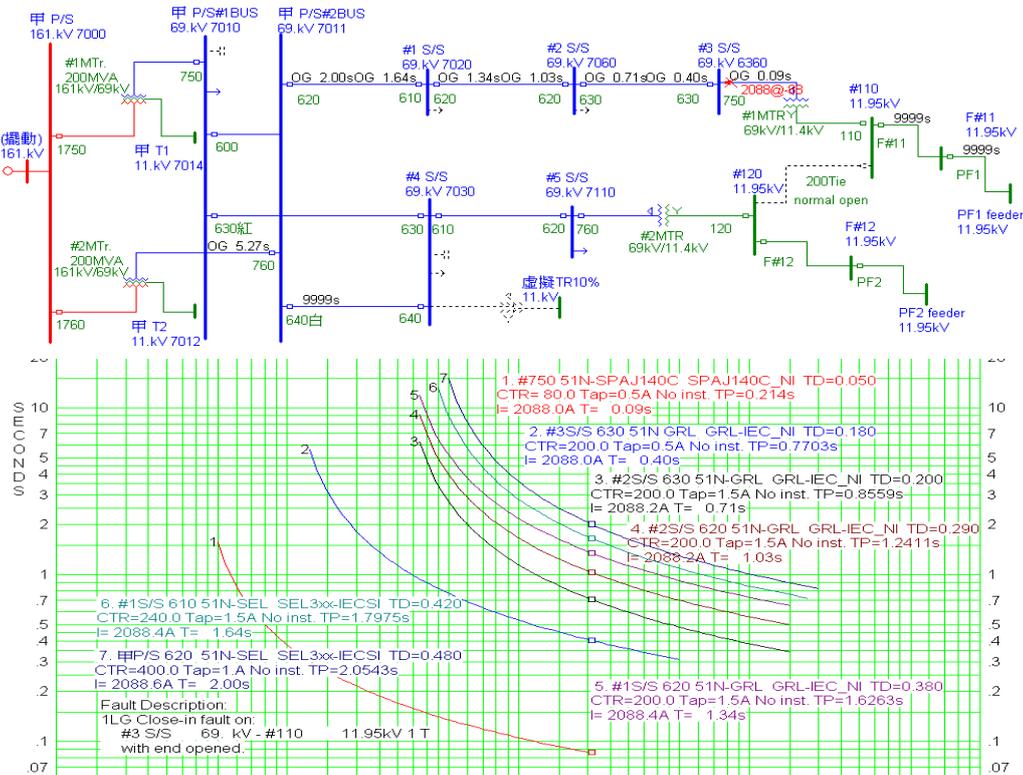


圖 12 #3S/S 主變#750-#1MTR 接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

3. 甲 P/S #620-51N 標置設定接地故障模擬。

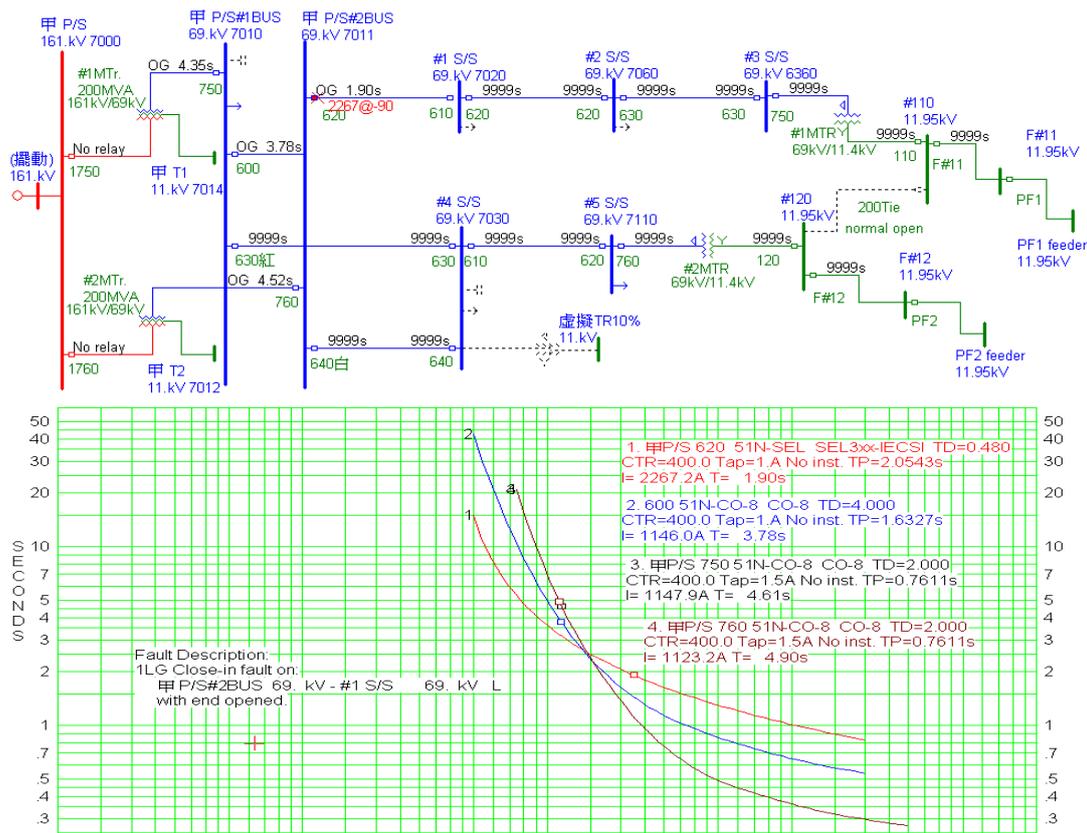


圖 13 甲 P/S #620-51N 接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

4. 甲 P/S #620-51N 標置設定接地故障模擬，甲 P/S #1MTr.-#750 停電 N-1。

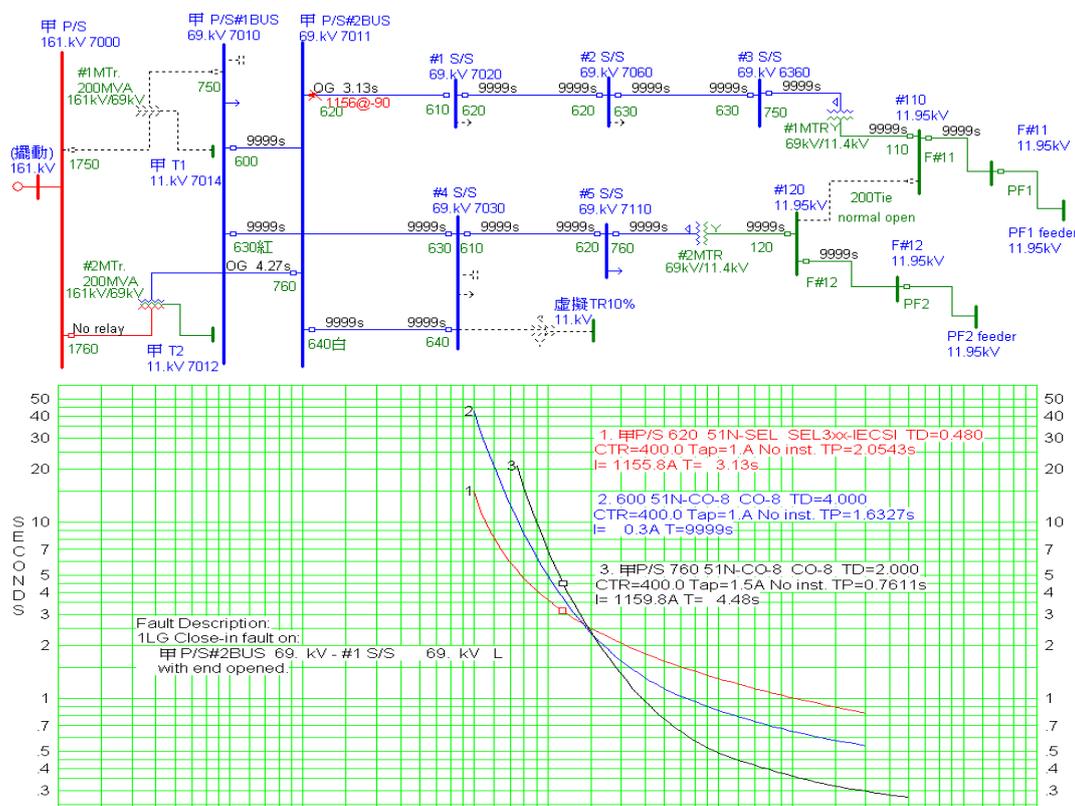


圖 14 甲 P/S #620-51N 接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

5. 甲 P/S #620-51N 標置設定接地故障模擬，甲 P/S #2MTr.#760 停電 N-1。

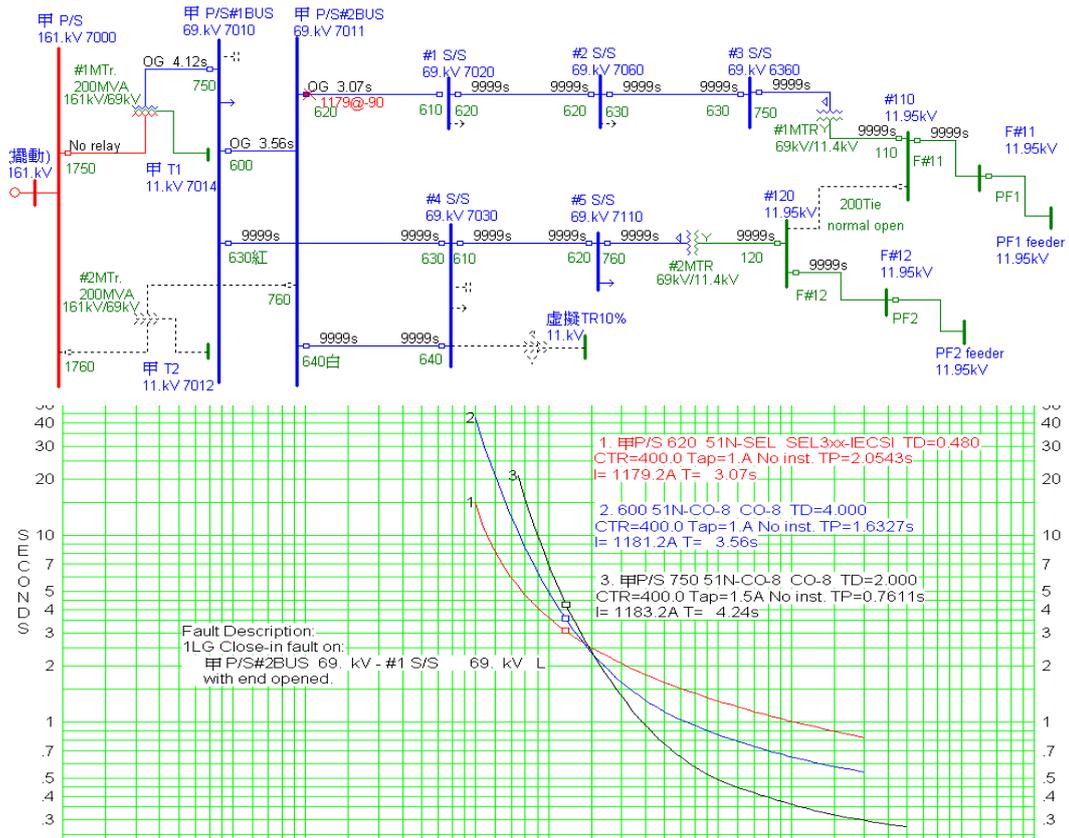


圖 15 甲 P/S #620-51N 接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

(五)69kV 甲 P/S、 #4S/S、#5S/S 主變#760-#2MTr.標置設定接地故障模擬

1.#5S/S #760-51N 標置設定接地故障模擬，200Tie 正常打開。

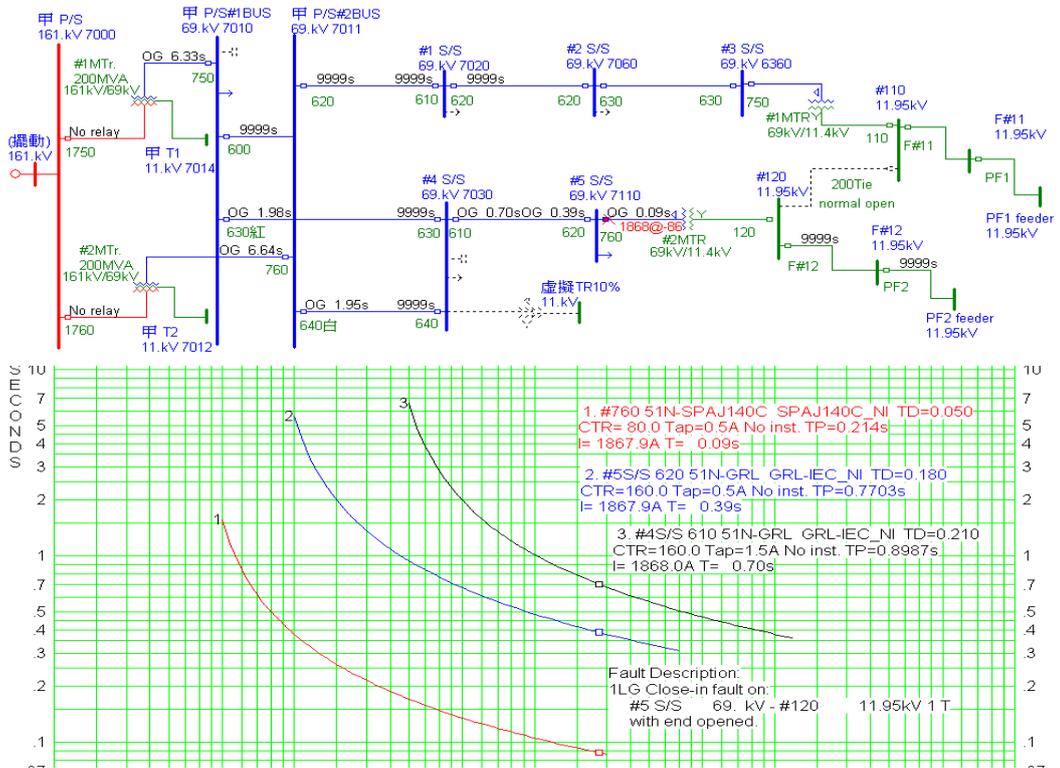


圖 16 #5S/S #760-51N 接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

2. #4S/S #610-51N 標置設定接地故障模擬，甲 P/S #640 白線停電 N-1。

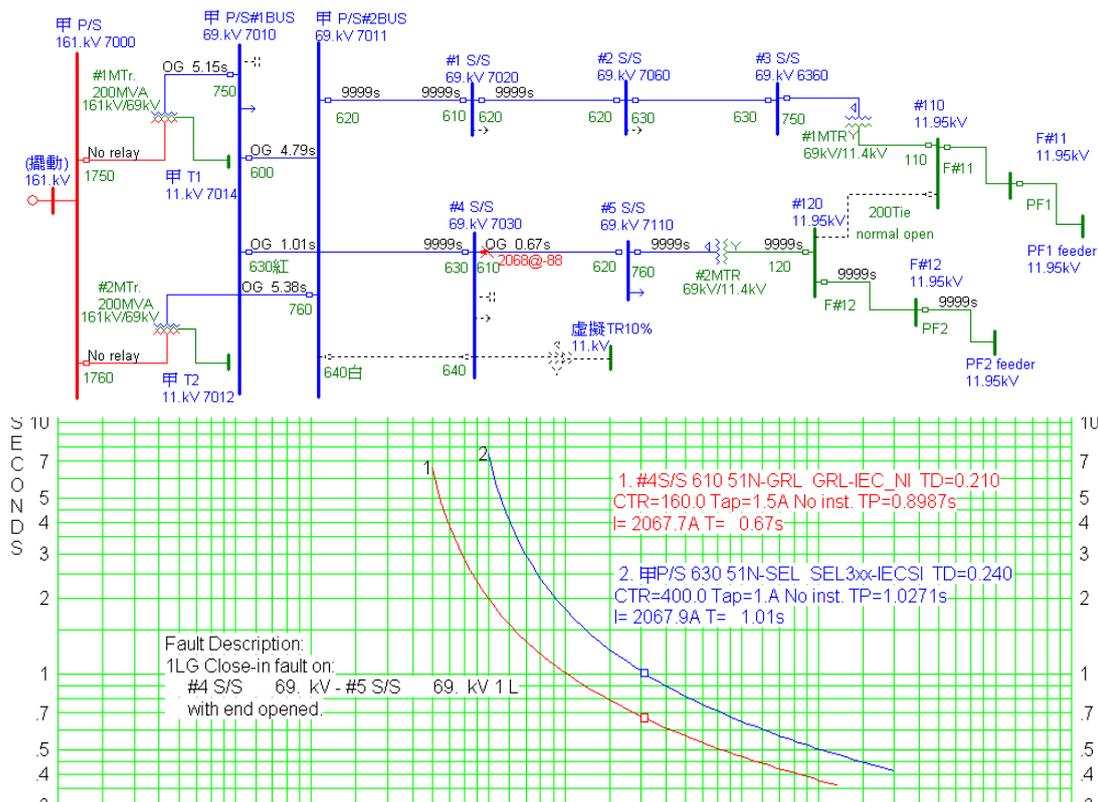


圖 17 #4S/S #610-51N 接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

3.#4S/S #610-51N 標置設定接地故障模擬，甲 P/S #630 紅線停電 N-1。

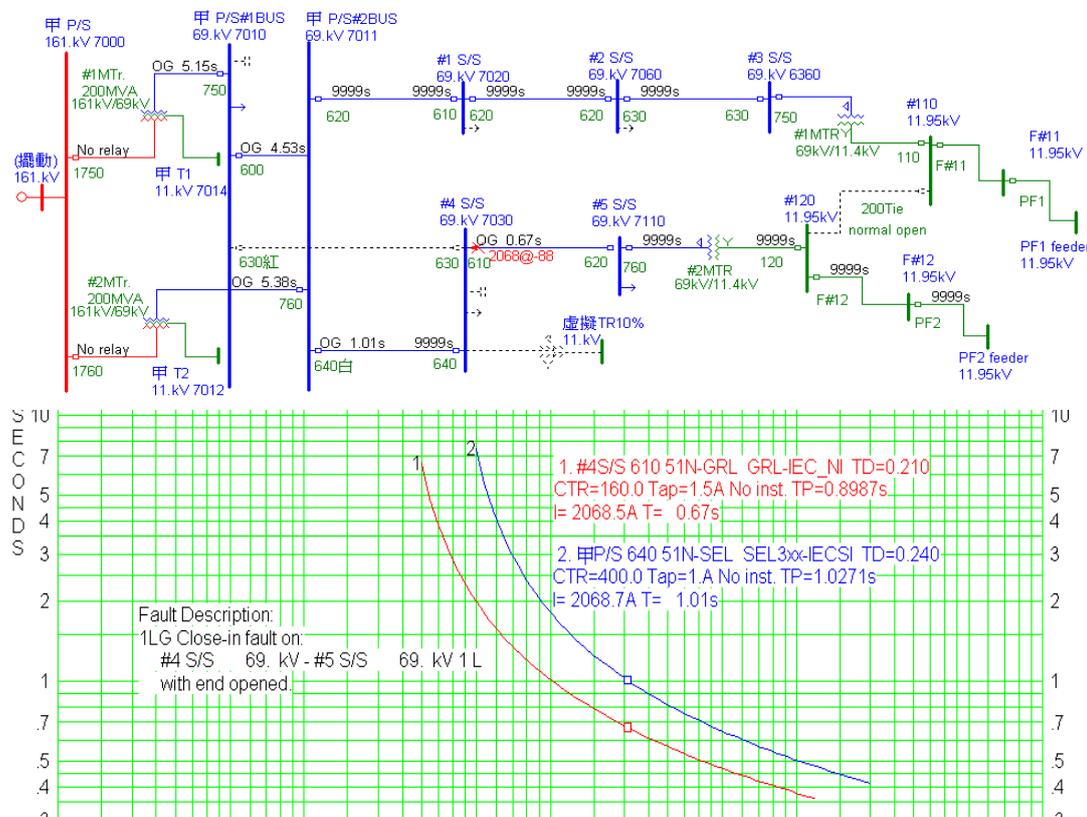


圖 18 #4S/S #610-51N 接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

4. 甲 P/S #630 紅線 51N 標置設定接地故障模擬。

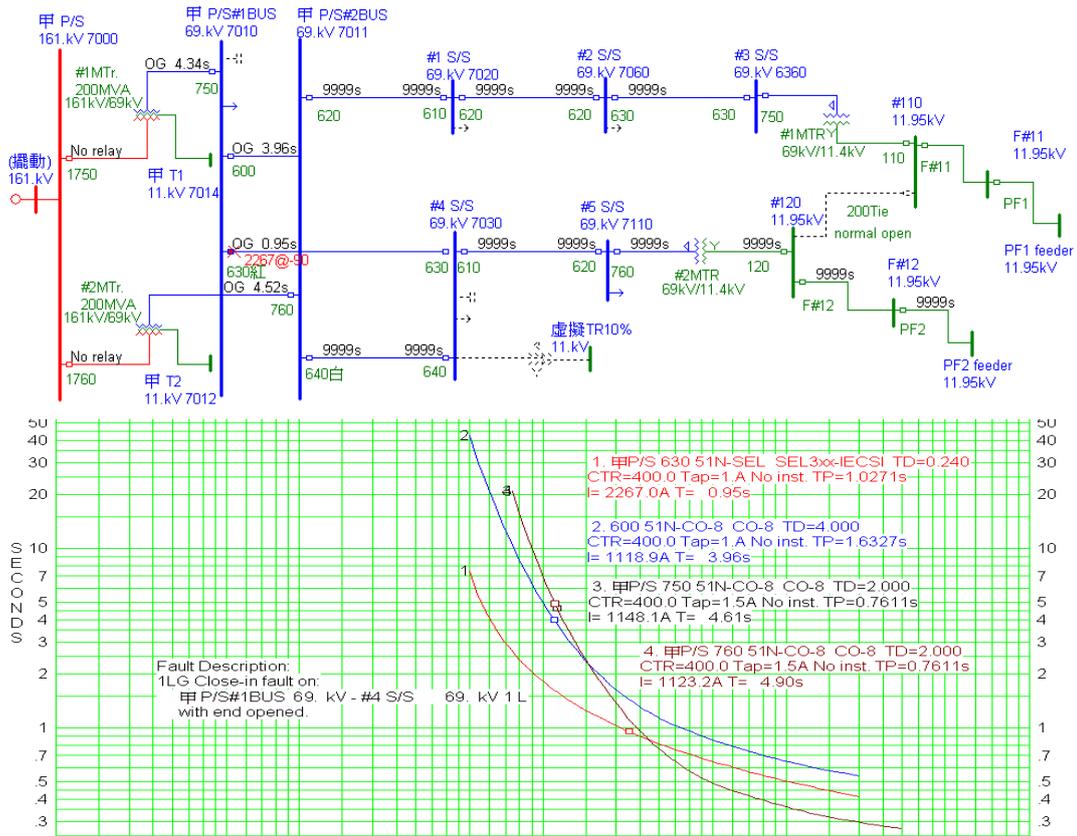


圖 19 甲 P/S #630 紅線 51N 接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

5. 甲 P/S #630 紅線 51N 標置設定接地故障模擬，甲 P/S #750 線停電 N-1。

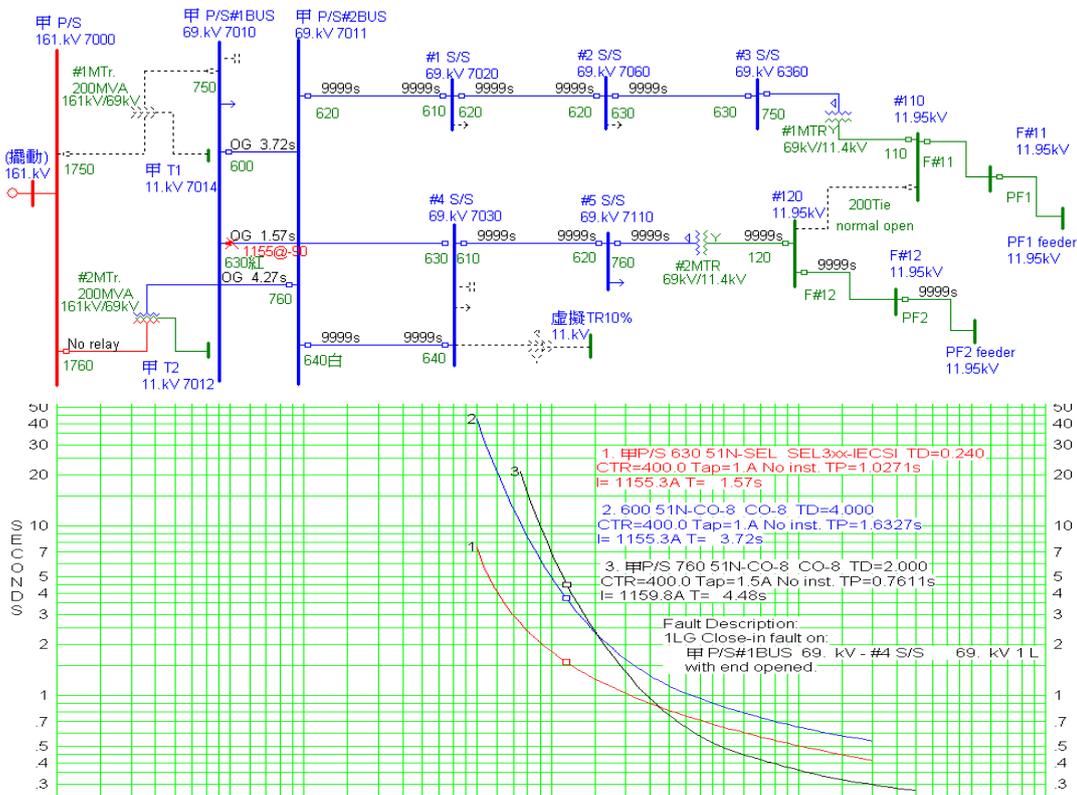


圖 20 甲 P/S #630 接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

6. 甲 P/S #630 紅線停電 51N 標置設定接地故障模擬，甲 P/S #760 停電 N-1。

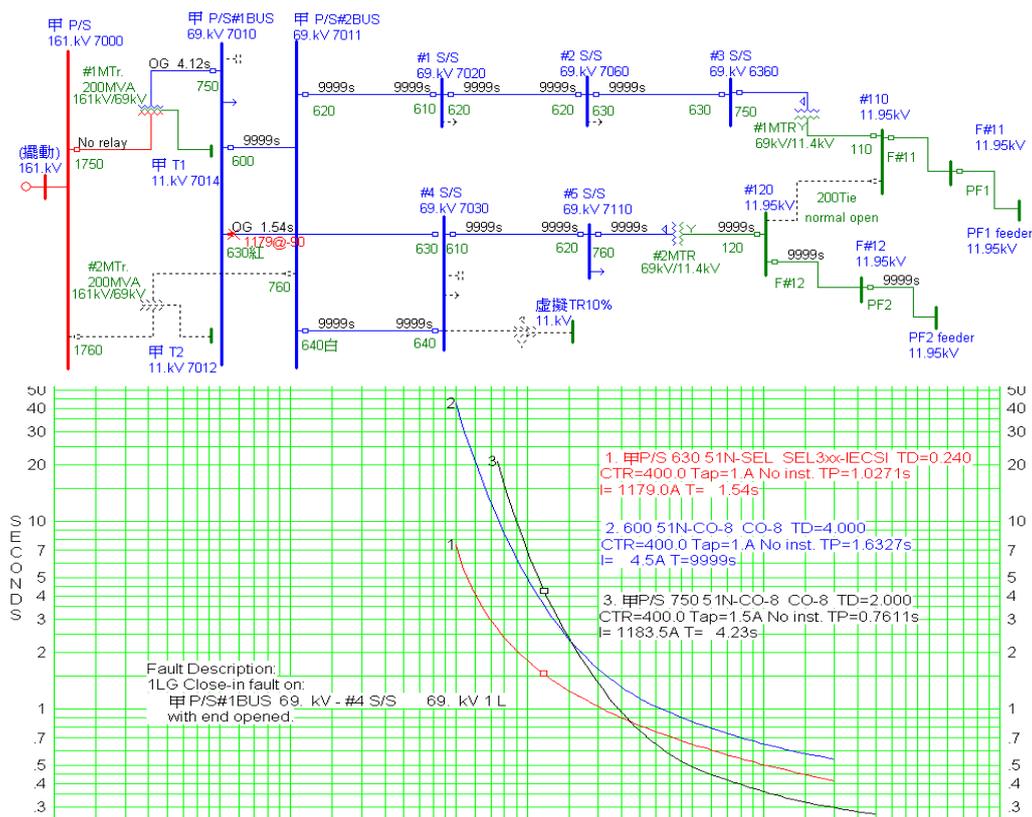


圖 21 甲 P/S #630 紅線接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

(六)69kV 主變#750-#1MTR 與#760-#2MTR 標置設定相間接地故障模擬

1.PF1(Power Fuse 1)標置設定相間接地故障模擬，200Tie 正常打開。

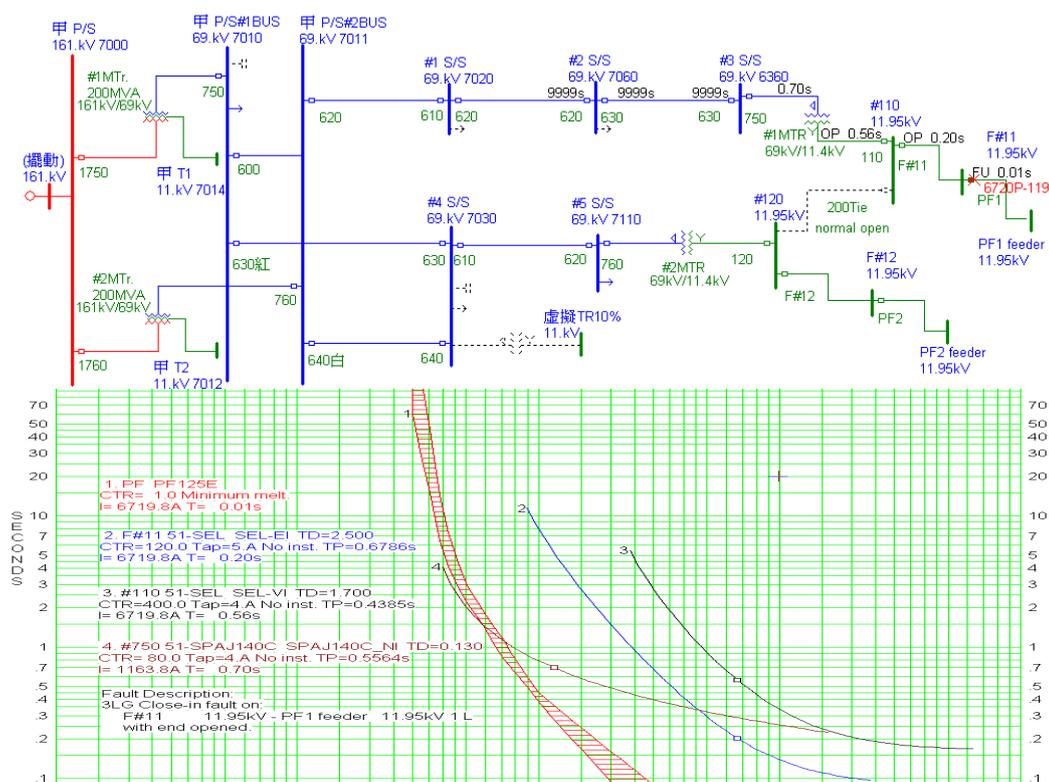


圖 22 PF1 相間接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

2. PF1 標置設定相間接地故障模擬，#3S/S #750-#1MTR 停電 N-1，F#11 饋線由 200Tie 代送。

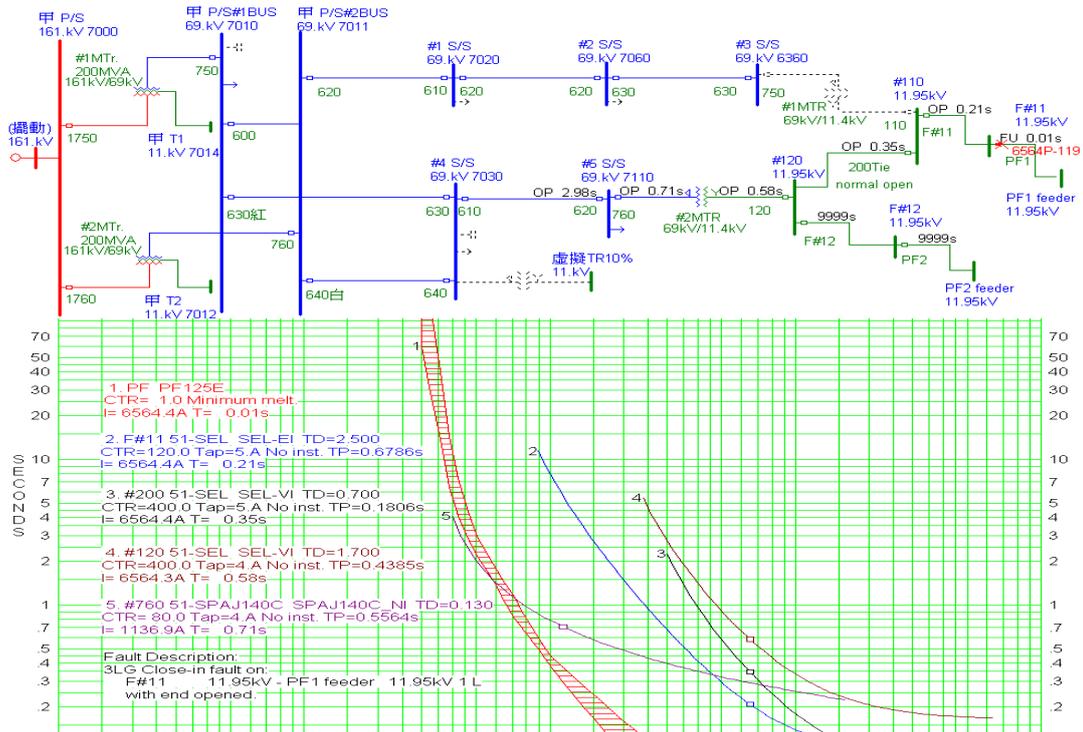


圖 23 PF1 相間接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

3. PF2(Power Fuse2)標置設定相間接地故障模擬，200Tie 正常打開。

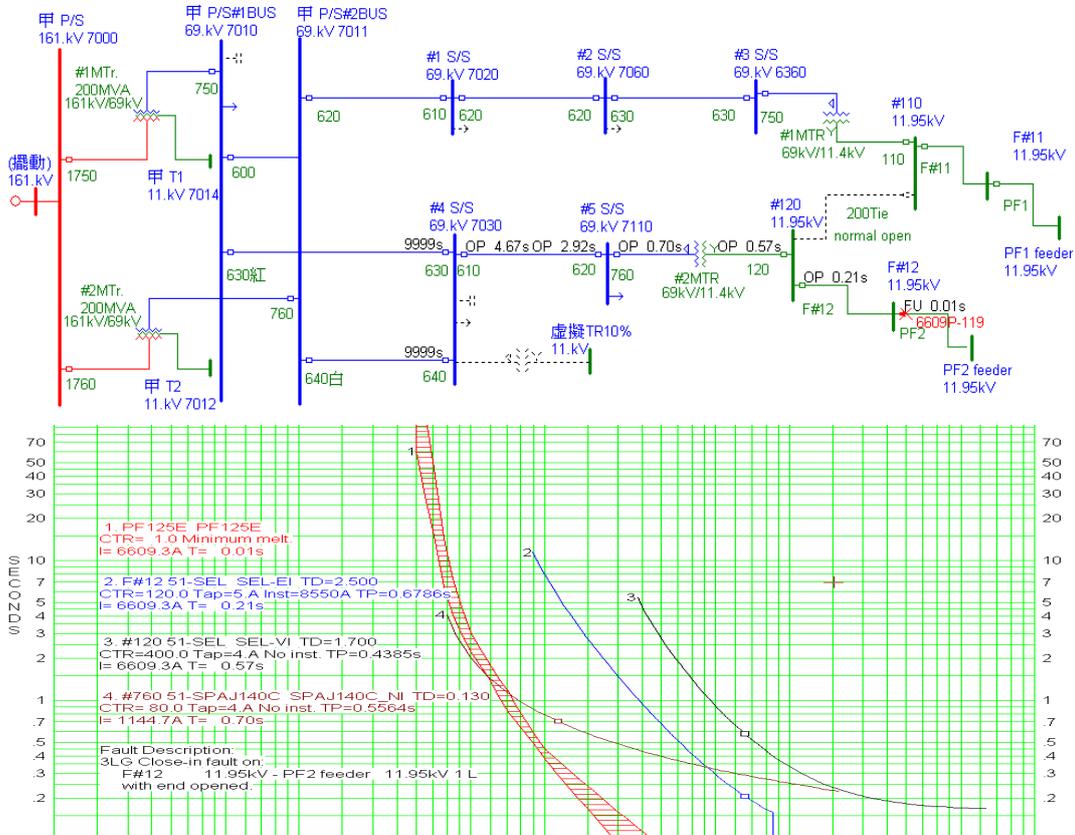


圖 24 PF2 相間接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

4. PF2 標置設定相間接地故障模擬，#5S/S #760-#2MTR 停電 N-1，F#12 饋線由 200Tie 代送。

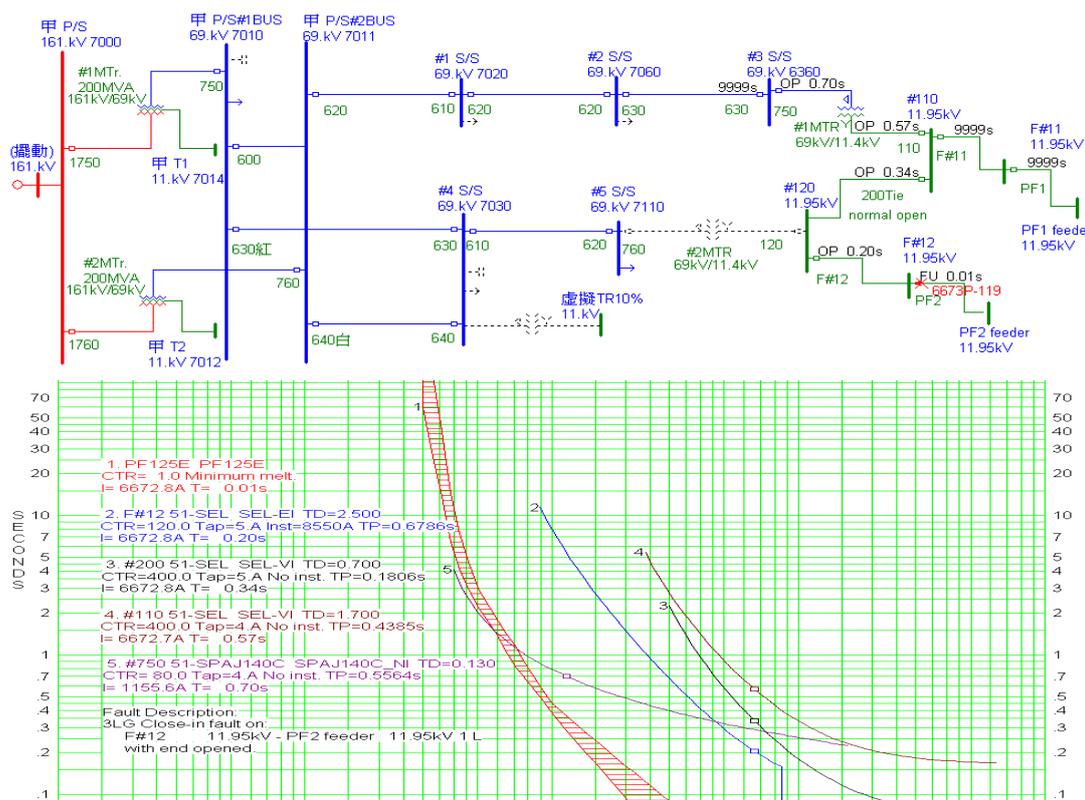


圖 25 PF2 相間接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

(七)69kV 甲 P/S、#1S/S、#2S/S、#3S/S 主變#750-#1MTR 標置設定相間接地故障模擬

1. 主變一次側#750-51 標置設定相間接地故障模擬，200Tie 正常打開。

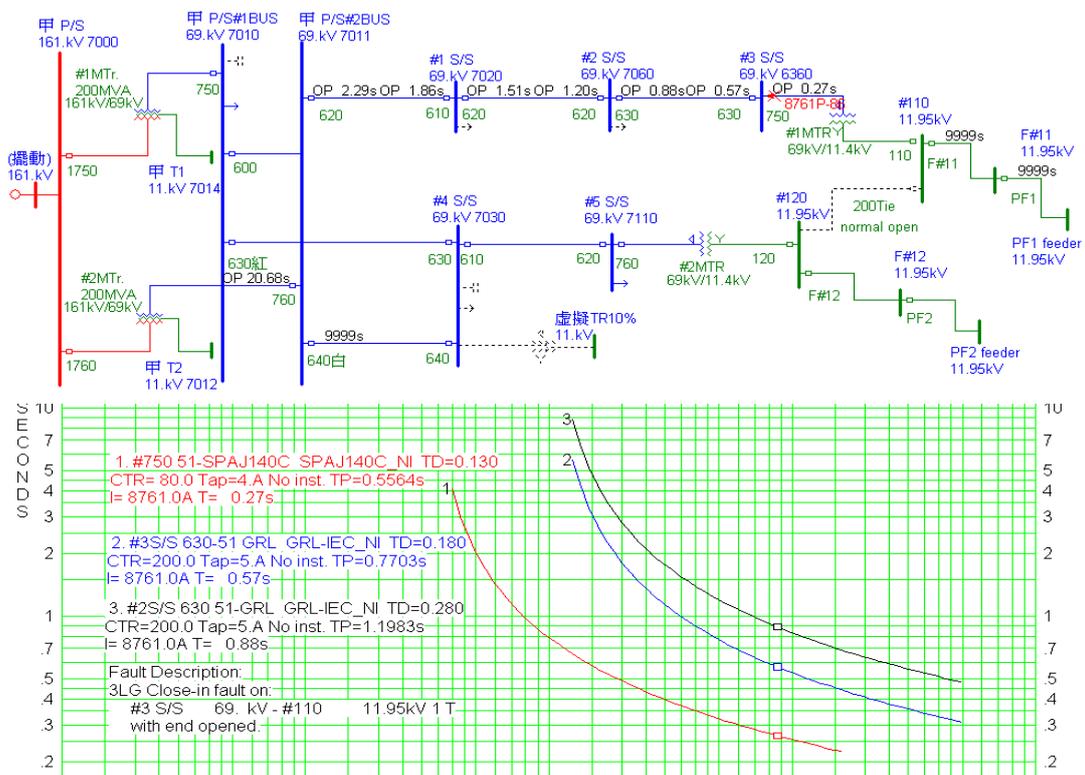


圖 26 #3S/S 主變#750-#1MTR 相間接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

2.#2S/S #630-51 標置設定相間接地故障模擬。

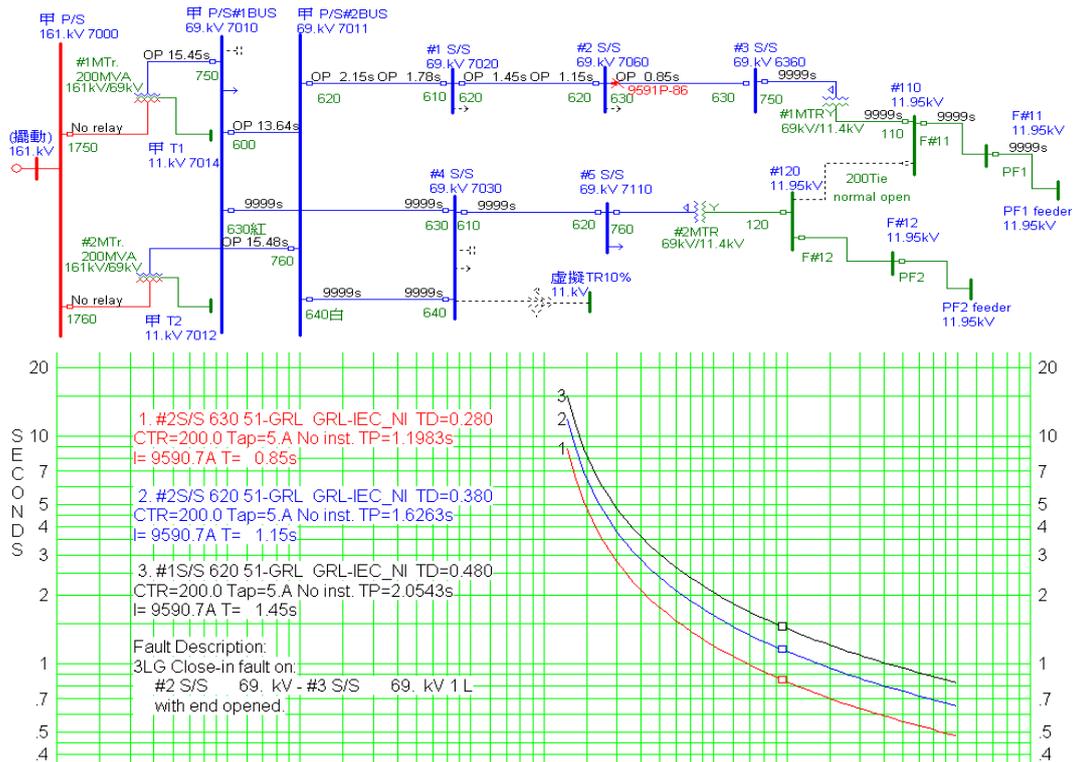


圖 27 #2S/S #630 相間接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

3.#1S/S #620-51 標置設定相間接地故障模擬。

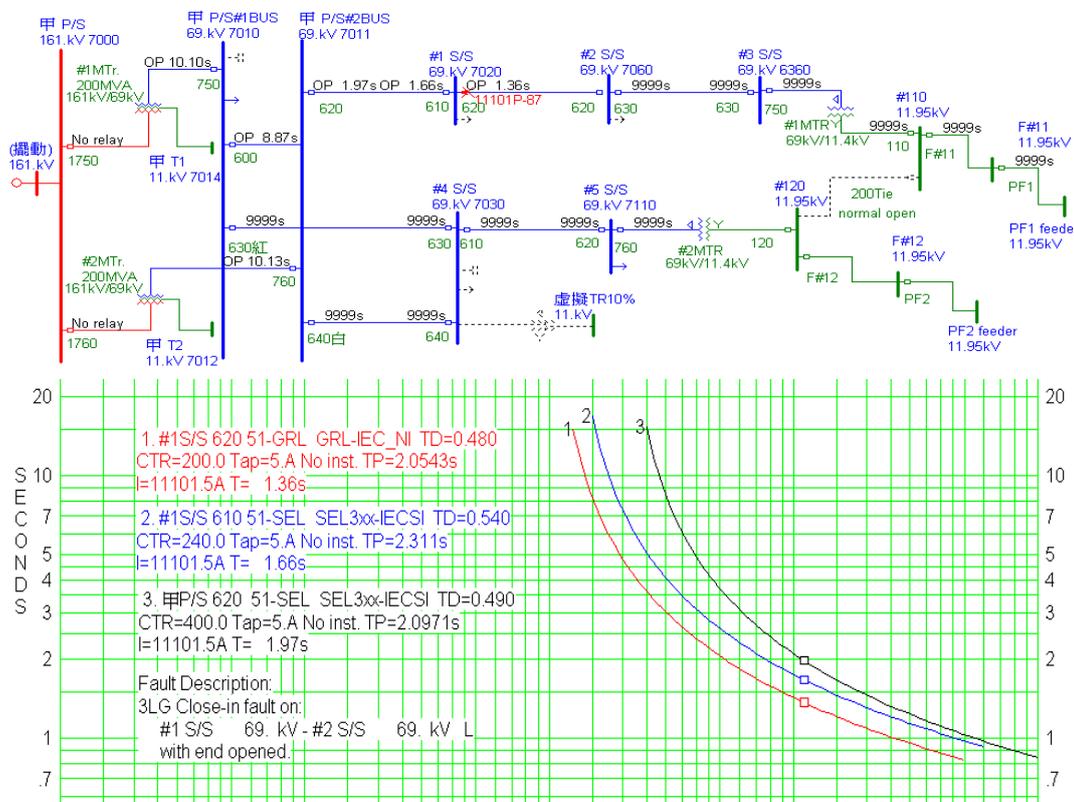


圖 28 #1S/S #620 相間接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

4. 甲 P/S #620-51 標置設定相間接地故障模擬。

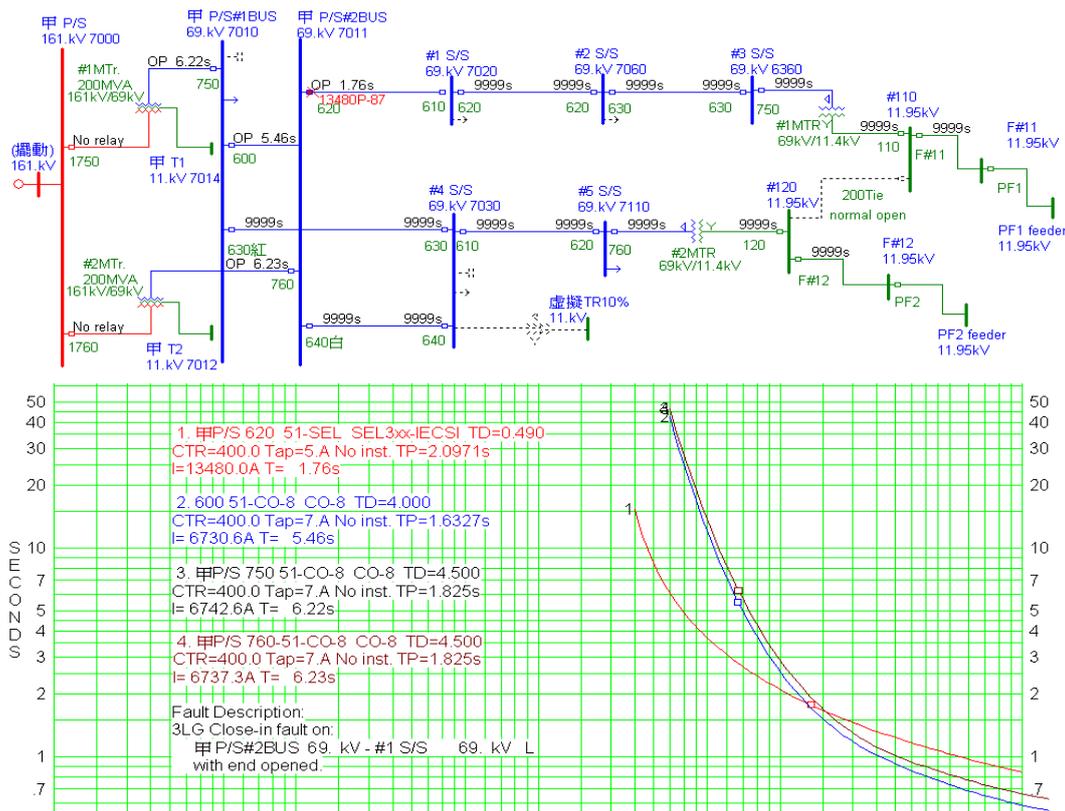


圖 29 甲 P/S #620 相間接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

5. 甲 P/S #620-51 標置設定相間接地故障模擬，甲 P/S #2Mtr.-#760 停電 N-1。

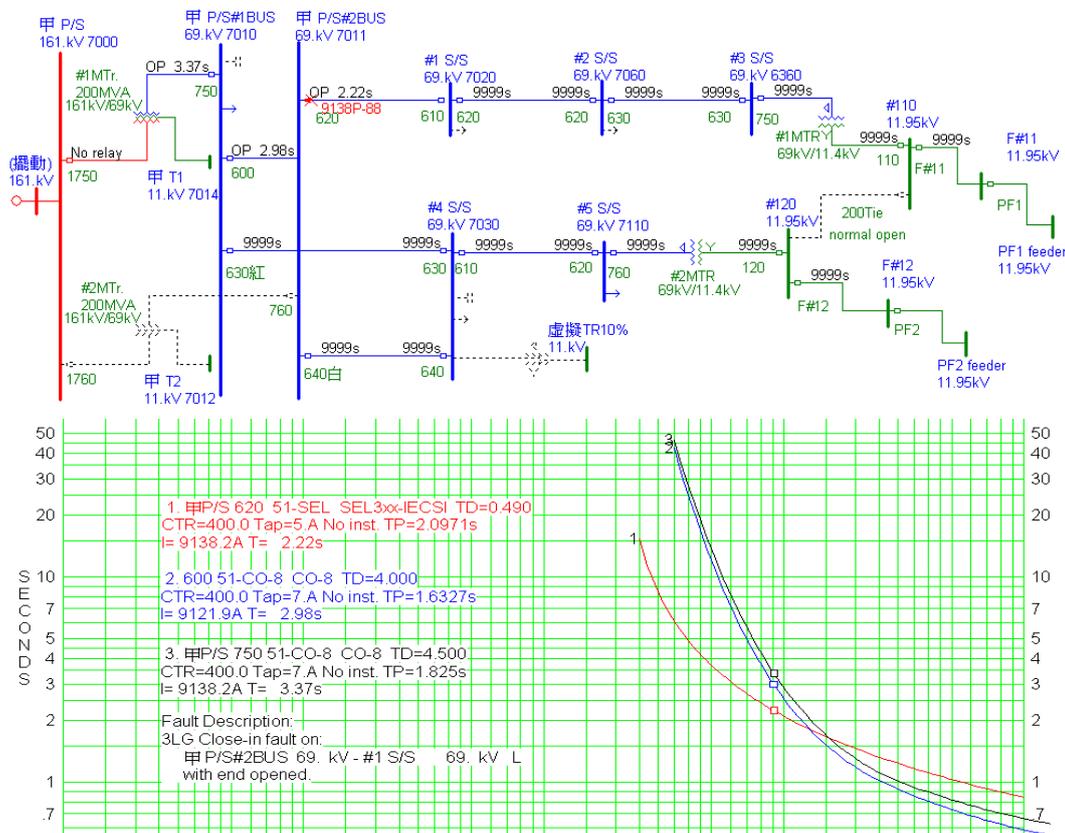


圖 30 甲 P/S #620 相間接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

6. 甲 P/S #620-51 標置設定相間接地故障模擬，甲 P/S #1Mtr.-#750 停電 N-1。

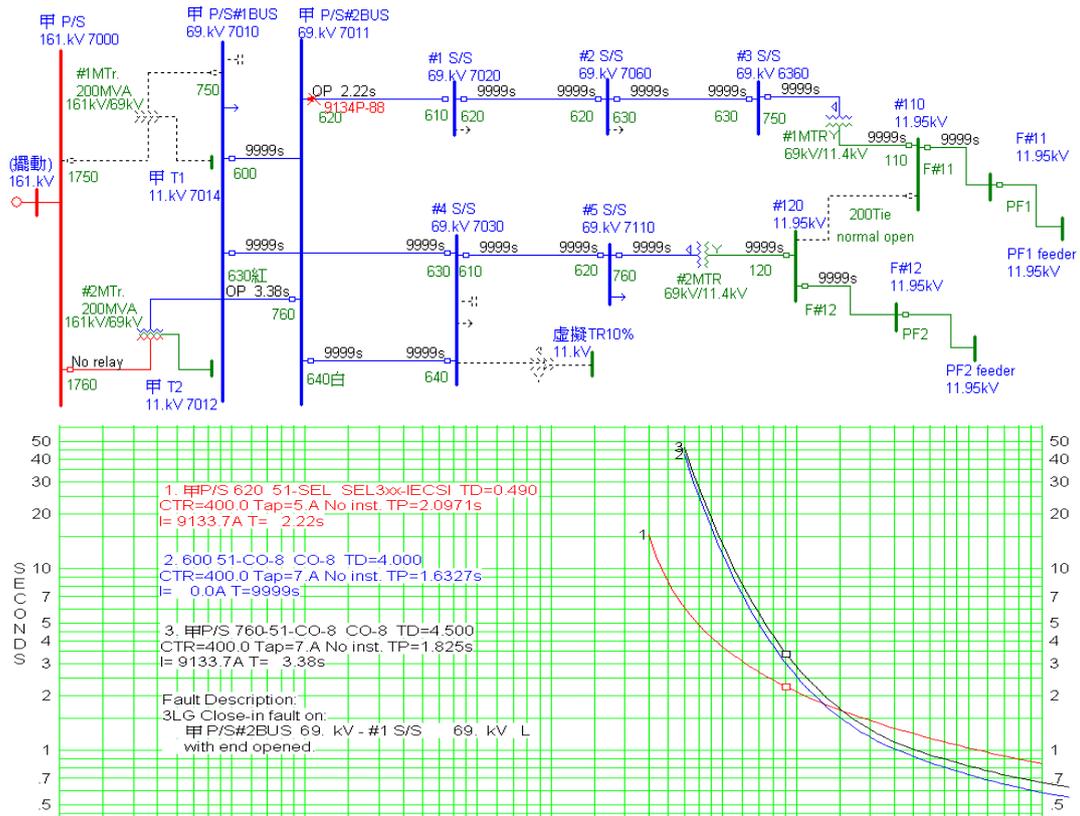


圖 31 甲 P/S #620 相間接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

(八)69kV 甲 P/S、#4S/S、#5S/S 主變#760-#2MTR 標置設定相間接地故障模擬

1. 主變一次側#760-51 標置設定相間接地故障模擬，200Tie 正常打開。

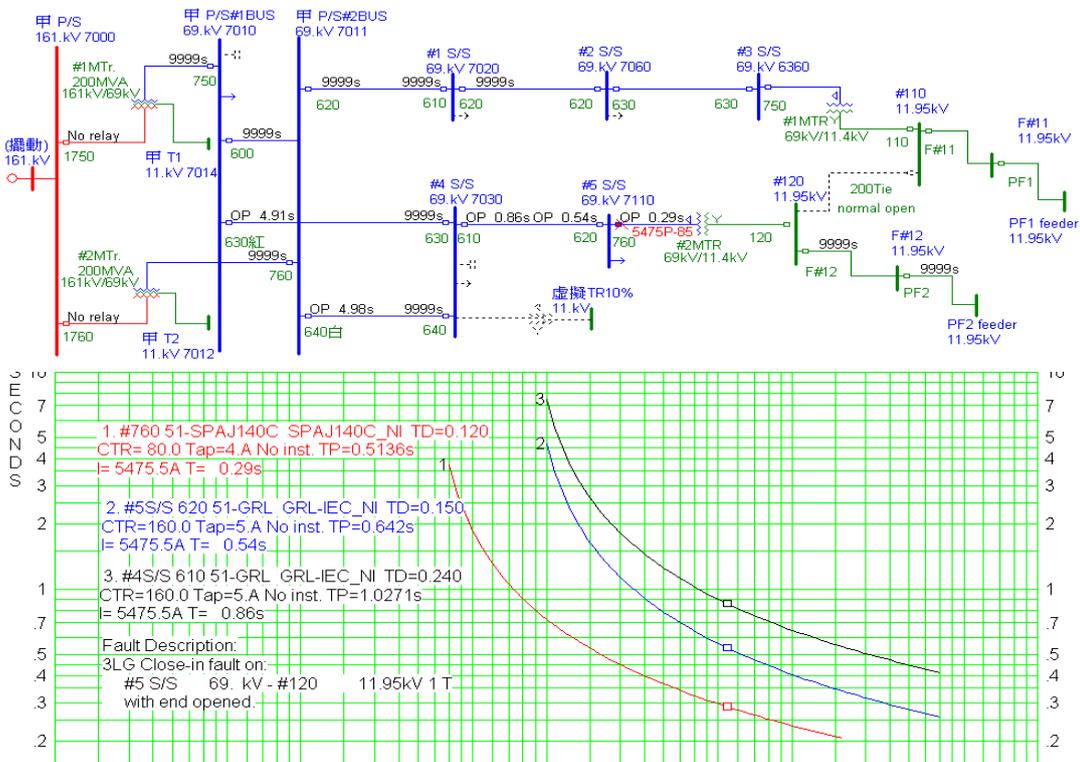


圖 32 #5S/S 主變#760-#2MTR 相間接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

2. #4S/S #610-51 標置設定相間接地故障模擬，甲 P/S #640 白線停電 N-1。

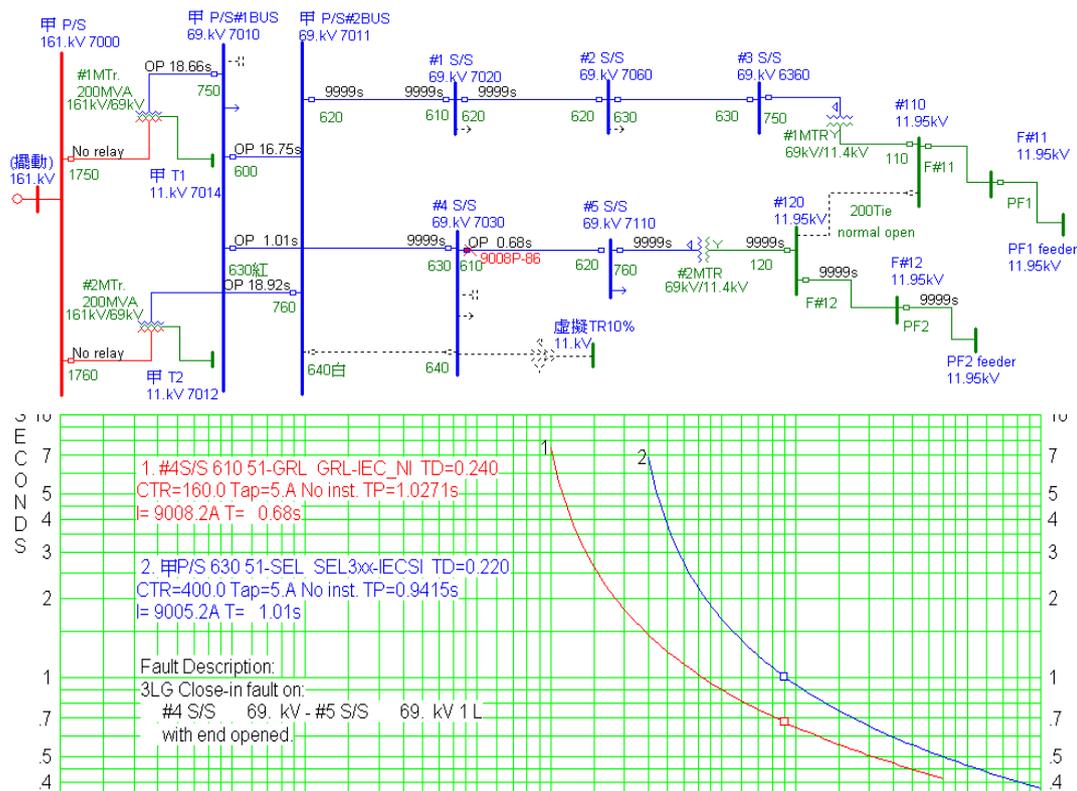


圖 33 #4S/S #610 相間接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

3. #4S/S #610-51 標置設定相間接地故障模擬，甲 P/S #630 紅線停電 N-1。

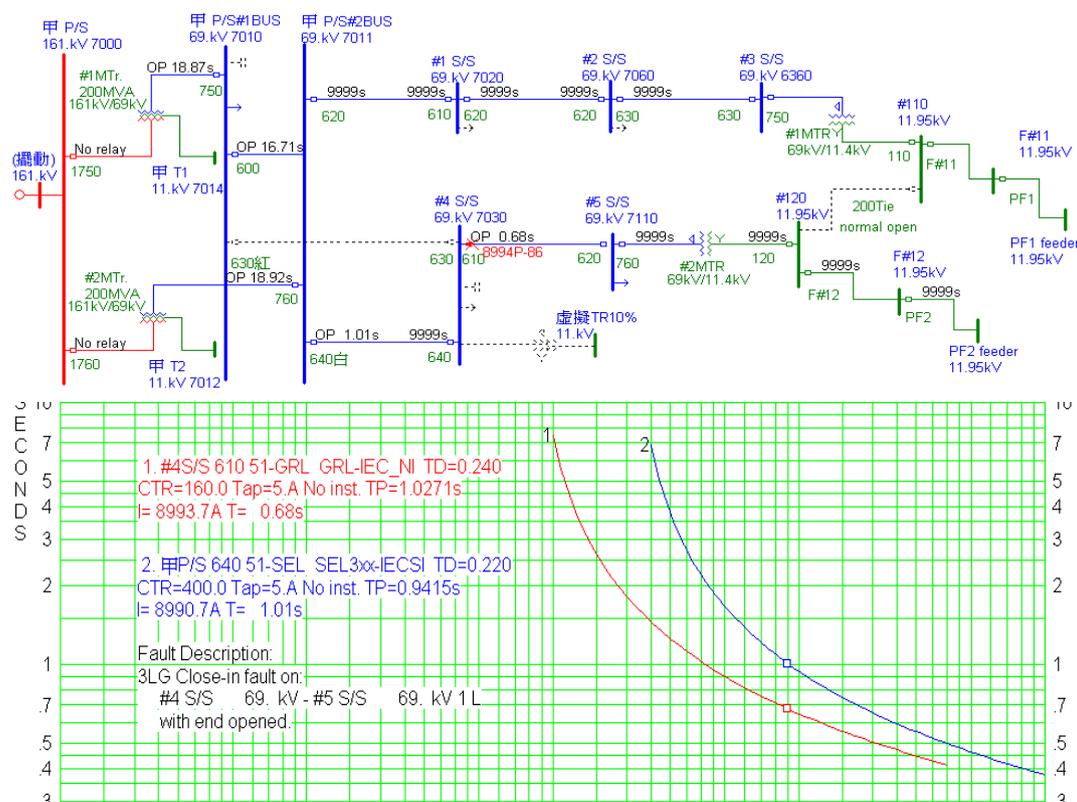


圖 34 #4S/S #610 相間接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

4. 甲 P/S #630 紅線-51 標置設定相間接地故障模擬。

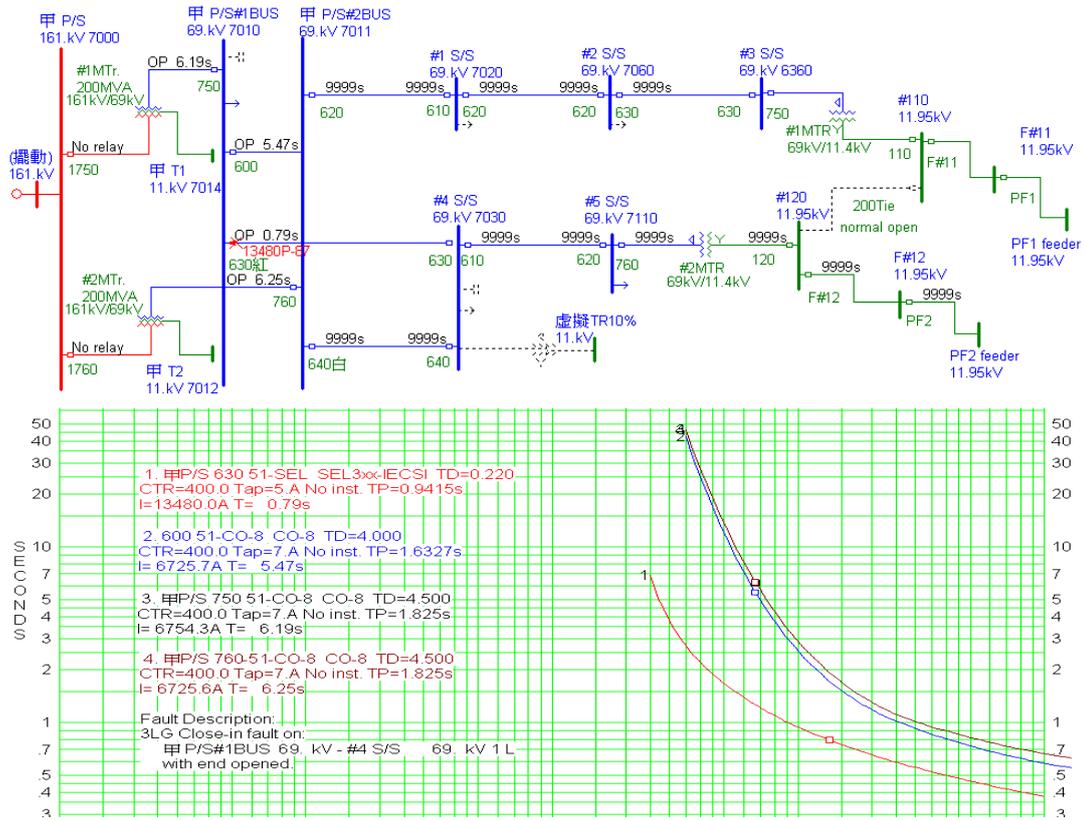


圖 35 甲 P/S #630 紅線相間接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

5. 甲 P/S #630 紅線-51 標置設定相間接地故障模擬，甲 P/S#2Mtr.-#760 停電 N-1。

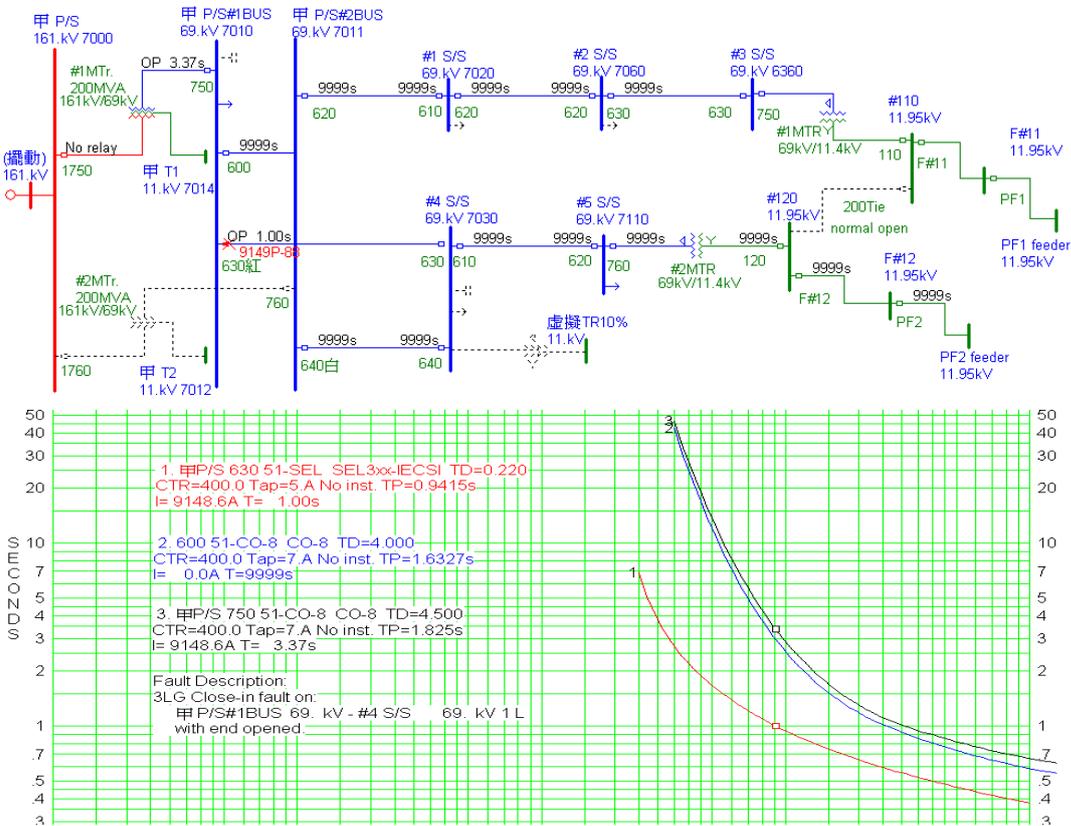


圖 36 甲 P/S #630 紅線相間接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

6. 甲 P/S #630 紅線 51 標置設定相間接地故障模擬，甲 P/S#1Mtr.#750 停電 N-1。

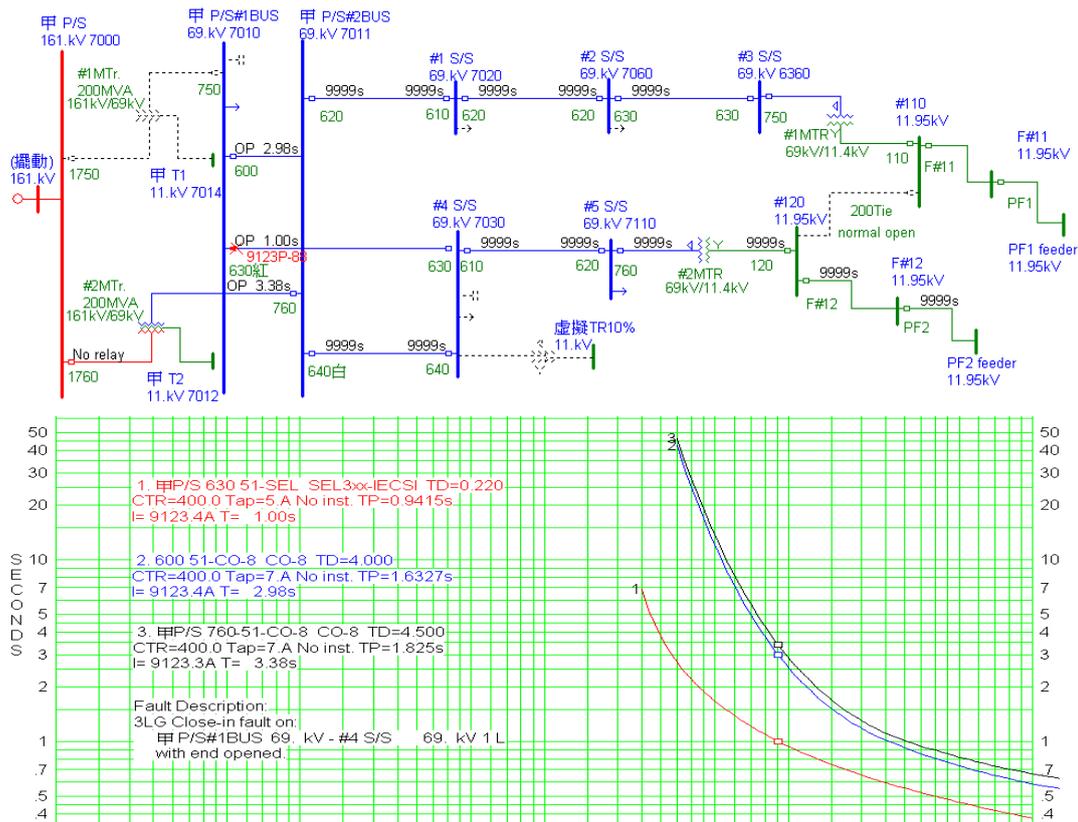


圖 37 甲 P/S #630 紅線相間接地故障系統圖及模擬結果協調曲線圖

(九)保護電驛標置設定圖

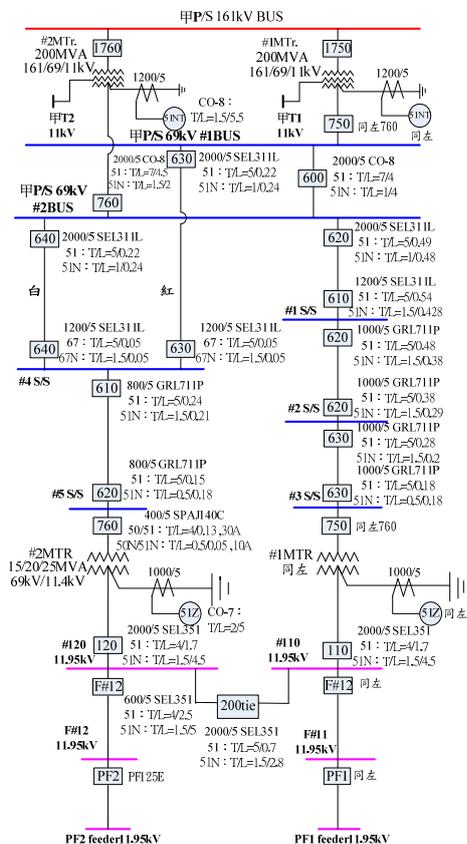


圖 38 保護電驛標置設定圖

(十)保護電驛標置設定一覽表

表二 69kV 部份保護電驛標置設定一覽表

項次	線路號名	電驛代號	型式	廠牌	規格範圍	C.P.T 百分比	保護電驛標置設定			備註
							Tap	Level	ITT	
1	# P/S#1MTR. 161/69/11kV #750	50/S1	CO-8	ABB	0-12A	2000/5	7.0	4.5	×	NI
							1.5	2	×	NI
2	# P/S#2MTR. 161/69/11kV #760	50/S1	CO-8	ABB	0-12A	2000/5	7.0	4.5	×	NI
							1.5	2	×	NI
3	# P/S #600Tie	50/S1	CO-8	ABB	0-12A	2000/5	7.0	4	×	NI
							1.0	4	×	NI
4	# P/S#1MTR. 161/69/11kV #1750-#750	51NT	CO-8	ABB	0-12A	1200/5	1.5	5.5	×	NI
							1.5	5.5	×	NI
5	# P/S#2MTR. 161/69/11kV #1760-#760	51NT	CO-8	ABB	0-12A	1200/5	1.5	5.5	×	NI
							1.5	5.5	×	NI
6	# P/S #600Tie	50/S1	SEL-311L	SEL	0-12A	2000/5	5=1In	0.49	×	NI
							1=0.2In	0.48	×	NI
7	#1SS #610	50/S1	SEL-311L	SEL	0-12A	1200/5	5=1In	0.54	×	NI
							1.5=0.3In	0.42	×	NI
8	#1SS #620	50/S1	GRL-711P	TOSHIBA	0-12A	1000/5	5=1In	0.48	×	NI
							1.5=0.3In	0.38	×	NI
9	#2SS #620	50/S1	GRL-711P	TOSHIBA	0-12A	1000/5	5=1In	0.38	×	NI
							1.5=0.3In	0.29	×	NI
10	#2SS #630	50/S1	GRL-711P	TOSHIBA	0-12A	1000/5	5=1In	0.28	×	NI
							1.5=0.3In	0.2	×	NI
11	#3SS #630	50/S1	GRL-711P	TOSHIBA	0-12A	1000/5	5=1In	0.18	×	NI
							0.5=0.1In	0.18	×	NI
12	#3SS #750-#1MTR	50/S1	SPA140C	ABB	0-12A	400/5	4=0.8In	0.13	30	NI
							0.5=0.1In	0.05	10	NI
13	# P/S #630	50/S1	SEL-311L	SEL	0-12A	2000/5	5=1In	0.22	×	NI
							1=0.2In	0.24	×	NI
14	# P/S #640	50/S1	SEL-311L	SEL	0-12A	2000/5	5=1In	0.24	×	NI
							1=0.2In	0.24	×	NI
15	#4SS #630	67	SEL-311L	SEL	0-12A	1200/5	5=1In	0.05	×	NI
							1=0.3In	0.05	×	NI
16	#4SS #640	67	SEL-311L	SEL	0-12A	1200/5	5=1In	0.05	×	NI
							1=0.3In	0.05	×	NI
17	#4SS #610	50/S1	GRL-711P	TOSHIBA	0-12A	800/5	5=1In	0.24	×	NI
							1.5=0.3In	0.21	×	NI
18	#5SS #620	50/S1	GRL-711P	TOSHIBA	0-12A	800/5	5=1In	0.15	×	NI
							0.5=0.1In	0.18	×	NI
19	#5SS #760-#2MTR	50/S1	SPA140C	ABB	0-12A	400/5	4=0.8In	0.13	30	NI
							0.5=0.1In	0.05	10	NI

表三 11.95kV 部份保護電驛標置設定一覽表

項次	線路標名	電驛代號	型式	廠牌	規格範圍	C.P.T 匝比	保護電驛標置設定			備註
							Tap	Level	IIT	
1	#35/S #750-#110 #1MTR	51Z	CO-7	ABB	0~12A	1000/5	2	5	x	NI
2	#55/S #760-#120 #2MTR	51Z	CO-7	ABB	0~12A	1000/5	2	5	x	NI
3	#750 二次側 #110 11.95kV	50/S1	SEL-351	SEL	0~12A	2000/5	4=0.8In	1.7	x	VI
		50N/51N					1.5=0.3In	4.5	x	VI
4	#760 二次側 #120 11.95kV	50/S1	SEL-351	SEL	0~12A	2000/5	4=0.8In	1.7	x	VI
		50N/51N					1.5=0.3In	4.5	x	VI
5	#110~#120BUS 連絡斷路器 200Tie	50/S1	SEL-351	SEL	0~12A	2000/5	5=1In	0.7	x	VI
		50N/51N					1.5=0.3In	2.8	x	VI
6	F#11 #110 11.95 kV	50/S1	SEL-351	SEL	0~12A	600/5	5=1In	2.5	4In	EI
		50N/51N					1.5=0.3In	5	x	EI
7	F#12 #120 11.95 kV	50/S1	SEL-351	SEL	0~12A	600/5	5=1In	2.5	4In	EI
		50N/51N					1.5=0.3In	5	x	EI
8	PF1	POWER FUSE	PF125E	---	---	---	---	---	---	---
9	PF2	POWER FUSE	PF125E	---	---	---	---	---	---	---

七、結語

提昇電力品質，穩定系統運轉，加強防衛事故發生，是我們的責任馬虎不得，為提高安全與可靠度性，設計規定只是設計者遵守的最低法源，突破法源及經驗與技術，使設計與實務能相輔相成互助互

補，避免疏忽造成失誤，讓保護電驛運用於電力系統能確實發揮最佳功能，是我們的期盼，也是我們共同努力奮鬥之目標。

電驛標置與協調攸關供電系統的穩定度與可靠度，對電力品質的提昇是密不可分，如何將供電系統確保供電品質無慮，除有宏觀的遠景規劃、設計、定期校驗與嚴謹的保護協調搭配才能發揮得盡善盡美。捍衛電力系統安全運轉與供電品質的無名英雄『保護電驛』。對系統提供安全的保障，同時對系統快速清除故障，縮小事故障範圍，減少損失的無言『哨兵－保護電驛』。

八、參考資料

- [1] J.L.Blackburn . “Applied Protective Relaying”。
- [2] 李宏任，實用保護電驛，全華科技公司，民國 88 年。
- [3] ASPEN 說明書。