

目 錄

第一步：基本操作.....	1
第二步：建立壹個新的計算之專案.....	2
1. 基本資料介紹：	2
2. 單線圖：	5
第三步：低壓實例操作.....	15
1. 單線圖：	15
2. 實作方法：	15
第四步：高壓實例操作.....	27
1. 單線圖：	27
2. 實作方法：	27
第五步：保護協調曲線.....	0
第六步：功率因數.....	7
第七步：照度計算.....	14
第八步：共同接地.....	17

專案建立範本

第一步：基本操作



1.從開始→所有程式→TP 5.0 或桌面

2.可分為 2 種作法：

a.開啓新檔，會出現開啓視窗〔如圖 1-1〕的全新空白專案。

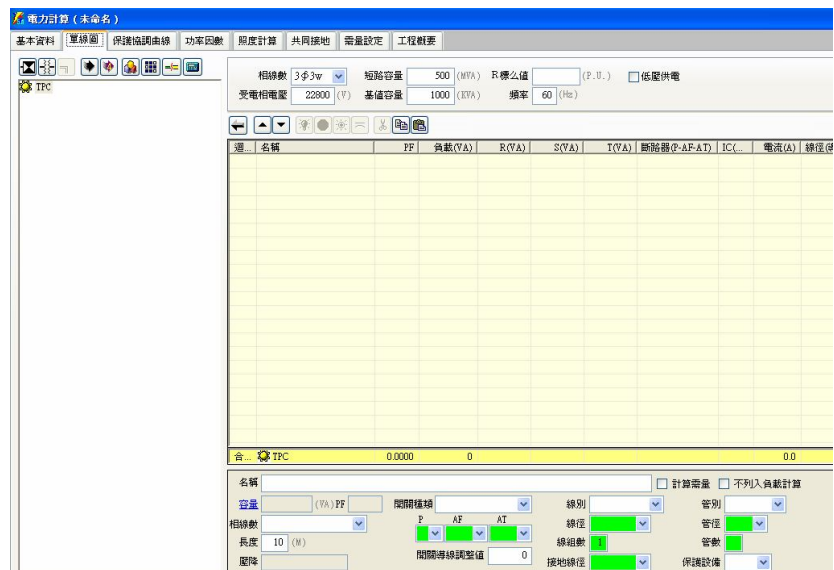


圖 1-1

b.編修現有計算資料檔案，會出現選擇檔案視窗〔如圖 1-2〕選取欲開啓的*.TPZ 專案檔。

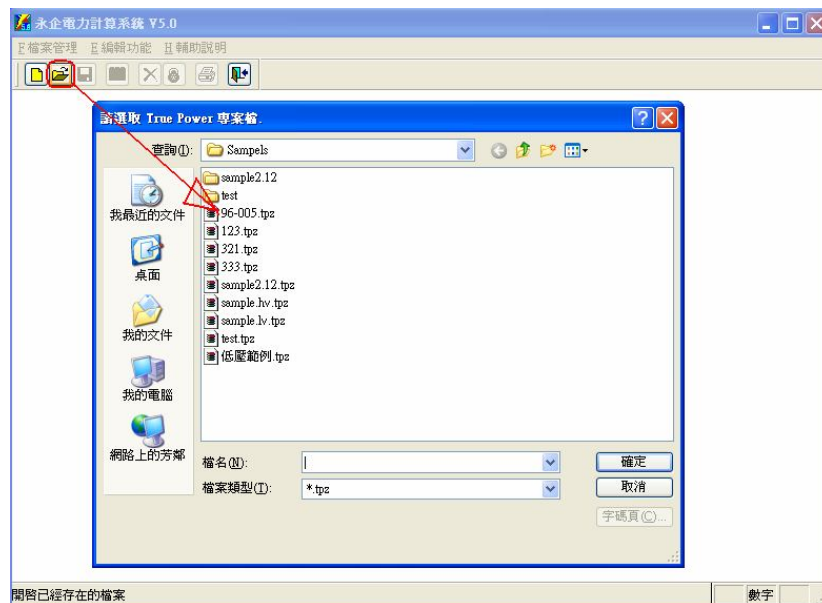


圖 1-2

第二步：建立壹個新的計算之專案

當點「建新檔案」功能鈕，會出現全新「電力計算」專案視窗，有基本資料、單線圖、保護協調曲線、功率因數、照度計算、共同接地、需量設定、工程概要等八項功能頁，將依各功能頁逐步介紹。

1. 基本資料介紹：

專案編號請自行依照專案資料輸入於欄位之內。

基本資料

專案編號

週溫 (°C)

幹線容許壓降 (%)

分路容許壓降 (%)

總容許壓降

☐ 計算高壓部分故障電流

☐ 分路依電流值及相關係數選線徑

預設斷路器

預設電管

預設電線

最小線徑

動力設定值

燈插設定值

最小AT值

高壓電動機電抗 %d" (P.U.)

低壓電動機電抗 %d" (P.U.)

動力AT值放大係數 (倍)

燈插AT值放大係數 1.25 (法規105條)

若空白則使用預設路徑(以藍色表示)

參考資料檔存在路

報表格式檔存放路

其它的欄位敘述如下：

<1> 週溫：此欄位用於計算絕緣電線安培容量中修正係數的值，此欄與計算參考資料中修正係數有關聯。

<2> 分路、幹線、總容許壓降：依電工規則說明，供應電燈、電力、電熱或該等混合負載之低壓分路，其電壓降不得超過該分路標稱電壓百分之三。分路前尚有幹線者，幹線電壓降不得超過百分之三，分路+幹線的總壓降則不得超過百分之五。故預設為幹線 3%及分路 3%，總壓降 5%，但仍可依專案資料更改。本欄位與計算壓降有關，所使用之計算公式為壓降 = if 鋁線 (由電纜代碼前兩字判別 A1 表示為鋁線，其餘為銅線) $R = R_w * (1 + 0.00403 * (\text{週溫} - 20))$ else $R = R_w * (1 + 0.00393 * (\text{週溫} - 20))$

$$PF = \frac{W}{VA}$$

$$Z = R_w * PF + X_w * \sin(\arccos(PF))$$

```

if 1φ2W
    Vd = 距離(公尺) * 0.001 * I * Z * 2
else if 1φ3W 或 3φ4W
    Vd = 距離(公尺) * 0.001 * I * Z
else
    Vd = 距離(公尺) * 0.001 * I * Z * sqrt(3)
壓降(%)= if 線電壓=相電壓 且為 (3φ3W 或 2φ2W )
    Vdd =  $\frac{\text{壓降}}{\text{相電壓}} * 100.0$ 
else
    Vdd =  $\frac{\text{壓降}}{\text{線電壓}} * 100.0$ 

```

上述公式中::

R:電阻 Rw:導線電阻 PF:功率因數 Xw:導線電抗 Z:電抗值
 VD:電壓降 I:負載電流 VDD:電壓降(%)

<3> 預設斷路器：此欄為下拉式功能表，斷路器功用除了作正常的開閉外，因電路故障而產生的大短路電流亦有開閉之能力，而本程式內定之斷路器種類有以下幾種：

a. NFB（無熔絲開關）、MCCB（模殼型斷路器）：此二種為同型式的東西，只是名稱不同，又因其跳脫原理分為三種：

- (1) 熱動跳脫式：利用雙金屬片因膨脹係數不同遇熱彎曲之特性以啓斷電路，特性為延時性動作。
- (2) 熱動兼磁動式：對正常過載仍利用熱動斷路氣之特性來動作，只有對異常過載或短路就靠磁動釋放而使斷路器瞬時動作。
- (3) 磁動跳脫式：利用大電流使電磁鐵動作，頂開跳脫機溝以啓斷電路，特性為瞬時跳脫裝置。

b. NFB/ELB 漏電器：此漏電斷路器應用於易漏電致人員感電傷亡或災害之電路的供電電線上裝置。

c. FUSE（熔絲）：用於低壓過電流保護，低壓熔絲多用於白熾燈、電動機、電熱器及主幹線之過載及短路。

d. ACB 氣斷電器：此斷路又名低壓電力斷路器使用於低壓電力，具有長延時、短延時、瞬時等三種不同的動作特性，組合種類有分長延時加短延時，長延時加瞬時，長延時加短延時加瞬時。

- e. KS（刀形開關）：其功能與 NFB 相同，但其二種差異之處為 KS 須要熔絲來保護，而 NFB 不用。
- f. PF（電力熔絲）：用途為線路或機（器）具本身發生短路現象，能啓斷故障電流且能消去電弧，依特性分成限流型與非限流型。
- g. LBS（負載啓斷開關）：能啓斷負載電流及線路無載電流，其構造與隔離開關及空斷開關一樣，僅增加一具消弧室，且對功率因數極低之電流其所能啓斷者非常有限。
- h. GCB（固定型、抽出型）瓦斯斷路器：此型是用 SF₆（六氟化硫）為消弧介質，可以此空氣強 2.5 倍的絕緣效果。抽出型或固定型之分別為線路直接連於開關，抽出型為銅片與斷路器連線，所以可抽出機體。
- i. VCB（固定型、抽出型）真空斷路器：利用真空環境來消弧而且不易造成傷害，價錢合理，多用於 15KV 級以下。其固定型、抽出型的分別與 GCB 斷路器相同。
- j. OCB（固定型、抽出型）油斷路器：用絕緣油作為消弧及絕緣的介質，多使用於 69KV 以下。其固定抽出型的分別與 GCB 斷路器相同。

<4> 預設電管：預先選定要使用的電管，為一下拉式功能表，其內容有下列數種：

- a. PVC：以 PVC 製成電器用類似橡膠特性導線管。
- b. EMT：為電子金屬管，不可用於有發散腐蝕性物質及有重機械碰傷，800 伏以上之高壓配管工程。
- c. GIP：厚導線管，不可用於含酸或鹼性泥土中。
- d. AIR：直接接觸空氣，又名磁珠配線。

<5> 預設電線：預先選定要使用的電線為一下拉式功能表，因其型號眾多在此提出（內定質）介紹。

- a. PVC：PVC 之特點防水，可任意彎曲、抗油、耐酸、不易燃的特性，用於 600 伏以下。
- b. EPR：為最新絕緣物，耐熱、耐臭氧與 PVC 相同易彎曲，適用於廠內配電。
- c. XLPE：此為交連 PE 電纜，可耐熱、耐水、耐化學藥品及大氣腐蝕性，可用於高低壓配電、架空、直埋地下管路。
- d. Al、Cu、BusWay：鋁銅匯流排槽，可用於半永久性用電設備處所，多用於 600

伏以下之大電流電路。

<6>高、低壓電動機電抗 (PU)：此欄為與故障電流 IC 有關係，為其計算值的成因之一。

<7>動力負載 AT 質放大係數：此係數為當動力負載啟動時過大的電流，但是線路本身還在容許範圍，為不讓斷路器每次都啓斷，故乘上一個係數使 AT 值放大。

<8> 計算高壓部份故障電流：勾選項決定是否使用計算高壓部份故障電流。

<9>分路依電流值及相關係數選線徑：勾選項決定是否使用分路依電流值及相關係數選線徑。

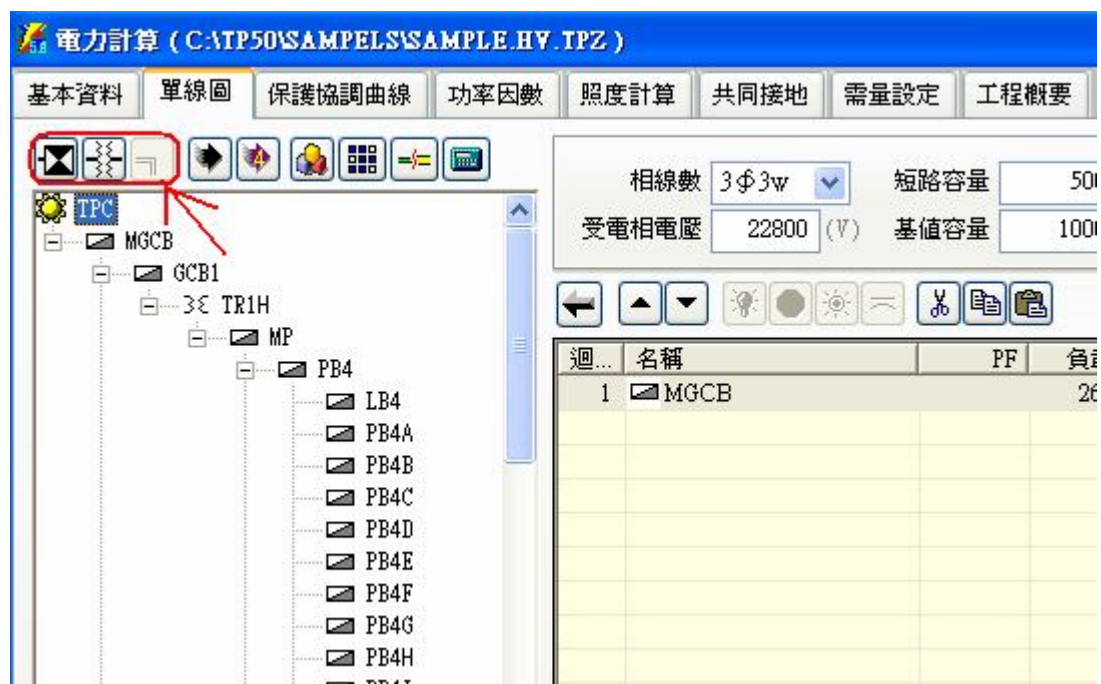
<10>動力及燈插最小線徑、AT 值：動力負載及燈具、插座、專用插座配線之最小線徑、AT 值的預設值，依此設定，於新增迴路設備選用。

<11> 參考表、報表所在路徑：此為計算參考表檔案及列印報表檔之所在目錄。

2.單線圖：

<1> 左邊有單線圖有 3 個按鈕，第一個是建立配電盤，第二個是建立變壓器，第三個是加入匯流排，此三個按鈕有說明列，只要把滑鼠游標放在按鈕中央不要按滑鼠任何鍵，就會顯示說明。(如圖 2-2)

圖 2-2



<2> 單線圖內“TPC”為台電之送電單位，依電壓值可分成下列幾種：

- 1) 如電壓在 2.5KV 以上為特高壓，從台電進來會先有一個配電盤(GCB 開關)，再接到變壓器轉成高壓連接高壓設備使用。

圖 2-3



- 2) 如電壓在 2.5KV 到 600V 為高壓，必須連接一個配電盤 (GCB 開關)，若要接高壓設備則用配電盤連接。(如圖 2-4)

圖 2-4



- 3) 如在 600V 以下為低壓，有可能是從高壓經變壓器轉成低壓，再連接配電盤及設備使用。(如圖 2-5)

圖 2-5



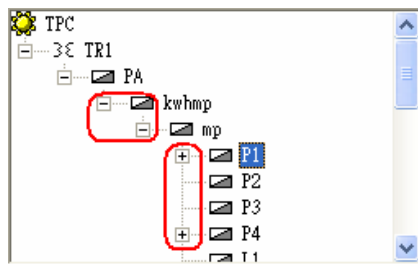
- 4) 若欲建立單一低壓單線圖，請用“TPC”連接變壓器轉成低壓，再連接配電盤，這低壓的配電盤中有總開關及負載。(如圖 2-6)

圖 2-6



<3> 圖上有“一”及“十”的方框，“一”代表其下無其它元件負載，“十”代表其下有其它元件或負載，可先建立簡易的單線圖，配合數據。(如圖 2-7)

圖 2-7



<4> 點選單線圖內分電盤的圖案，於單線圖右上部為該分電盤的一些相關屬性輸入框：

- 1) 相線數：本盤的受電接線方式及受電電壓。
- 2) 擬改善功率因數就是預備要提升功率因數，放進去功率因數計算公式，得到總無效功率需裝電容器之容量。(如圖 2-8)

圖 2-8

相線數	3Φ4w 380/220V	總開關	NFB(無熔絲開關)	燈力熱需量公式代碼	0	0	0	等量負載數目	1
符號	動力總盤	銅匯流排	60x10x1	擬改善功率因數	0.950			設戶	<input type="checkbox"/>

- 3) 燈力熱需量公式代碼，與需量設定功能頁中“負載容量／需量”那 1~99 組的代碼填入，可輸入三組代碼，由左至右分別是燈插、動力、電熱的公式欄位。
- 4) 故障電流 IC 用於過電流保護器之啓斷容量，不得低於裝置點可能發生最大短路電流，其參考公式如下：

高低壓馬達反饋電流分開計算，其 Xd”之值由基本資料設定

if 特高壓系統 69KV 以上

阻抗由台電進入端開始計算

else if 高壓系統

可選擇是否由計算高壓部分,以決定阻抗由台電端或由低壓變壓器開始計算

else if 低壓供電

高壓轉低壓變壓器(台電變壓器)開始計算

$$Rb_{pu} = 0$$

$$Xb_{pu} = \frac{1.0}{\text{短路容量}}$$

$$Rw_{pu} = \frac{Rw * \text{距離(公尺)} * 0.001}{\text{線電壓}^2}$$

$$X_{w_pu} = \frac{X_w * \text{距離(公尺)} * 0.001}{\text{線電壓}^2}$$

HP = 該盤下游所接的總馬力數

if 故障點編號為一 且 $HP > 0$

$$Z_m = \frac{1000}{HP} * \text{高壓或低壓馬達} X_d$$

$$R_p = R_{b_pu} + R_{w_pu}$$

$$X_p = X_{b_pu} + X_{w_pu}$$

$$P_i = 3.14159$$

$$Z = \sqrt{R_p^2 + X_p^2} * Z_m / (\sqrt{R_p^2 + X_p^2} + Z_m)$$

$$A = \frac{a \tan\left(\frac{X_p}{R_p}\right)}{P_i} * 180 + 90 - \frac{a \tan\left(\frac{X_p + Z_m}{R_p}\right)}{P_i} * 180$$

$$R = \text{abs}\left(Z * \cos\left(\frac{A * P_i}{180}\right)\right)$$

$$X = \text{abs}\left(Z * \sin\left(\frac{A * P_i}{180}\right)\right)$$

else

$$R = R_{b_pu} + R_{w_pu}$$

$$X = X_{b_pu} + X_{w_pu}$$

$$Z_t = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$X_R = \frac{X}{R}$$

$$I_s = \frac{\text{基值容量} * 1000}{\sqrt{3} * \text{線電壓} * Z_t}$$

$$\text{if 三相迴路 } K = \sqrt{1 + \frac{\exp((-2.0 * P_i) * R)}{X}}$$

$$\text{else } K = \sqrt{1 + 2 * \frac{\exp((-2.0 * P_i) * R)}{X}}$$

$$I_{as} = I_s * K$$

於 KA 參考表中 找出大於 $\frac{I_{as}}{1000}$ 的 KA 值

KA 值必須大於等於其下游迴路之 KA 最大值

遇變壓器時需另外計算變壓器短路容量

$$Rt_pu = \frac{\text{變壓器之阻抗標么值} * 1000}{\text{變壓器之KVA}}$$

$$Xt_pu = \frac{\text{變壓器之感抗標么值} * 1000}{\text{變壓器之KVA}}$$

以 Rt_pu, Xt_pu 取代 Rw_pu, Xw_pu ，計算方式同電線
一次側 KA 值 必須大於等於 二次側

以上有關鎖定的使用方法，請參考 True Power 使用手冊。

Rb：基值電阻	Rw：導線電阻	Rt：變壓器電阻	Rp：故障點總電阻
Xp：故障點總電抗	Xb：基值電抗	Xw：導線電抗	Xt：變壓器電抗
R：電阻	X：電抗	Z：電抗值	Zm：電動機阻抗
Zt：變壓器阻抗	XR：電抗對電阻比	Is：對稱短路電流	Ias：不對稱短路電流
K：短路故障之非對稱係數			

- 5) 開關種類是各盤內可能有開關或整個盤就是一個開關箱，所以要設定開關種類。
- 6) 等量負載數目，此欄位作用為多個配電盤的負載相同時，可在此欄位輸入數量，則程式會依據輸入的數質自動計算，而單線圖輸出，則以盤名乘上數目表示。(如圖 2-8)
- 7) 銅匯流排此欄位是依照供盤內匯電流排選用參考（依開關 AT 值選用），此欄位是鎖定的，要修改請選擇工具列上的鎖定按鈕。(如圖 2-8)
- 8) 設戶，若勾選設戶，表示本盤為設戶盤，接地線的線徑選用，以接戶線表選用。
- 9) 符號代表這個盤是屬於動力總盤、動力盤、燈插總盤、燈插盤之其一，用於送審報表中產生 DXF 檔之單線圖符號。



<5> 單線圖者為 TPC 之符號，則各欄位又不一樣，有短路容量、基值容量、R 標么值、相線數、受電電壓、頻率等欄位，還有一低壓供電的勾選窗。

- 1) 其中短路容量是指配電系統的短路容量，由台電提供數據，其值為 1 1。4 KV 時系

統短路容量為 250 MVA，若為 22.8 KV 時系統短路容量為 500 MVA。

- 2) 基值容量為一換算常數，其值可自行設定。
- 3) R 標么值的定義是實際值與基準值(base value)的比值。
- 4) 相線數則表示供電為幾相幾線。
- 5) 受電電壓為一次側之電壓。
- 6) 頻率為台電提供之頻率。
- 7) 低壓供電選擇項為若要使用低壓來計算，就算中間夾有高壓變壓器，也會用低壓來計算。所以當要計算高壓短路電流時，請勿勾選此欄。(如圖 2-9)

圖 2-9

相線數	3 ϕ 3w	短路容量	500 (MVA)	R 標么值	(P.U.)	<input checked="" type="checkbox"/> 低壓供電
受電相電壓	22800 (V)	基值容量	1000 (KVA)	頻率	60 (Hz)	

<6> 若單線圖符號是變壓器則有一次側相電壓、二次側向電壓、變壓器容量、故障電流 IC、製造廠商、連線方式、負載需量、下游回路一律機接地（選擇項）。








- 1) 一次側相線數及電壓為進入之電壓及相線接法。
- 2) 二次側相電壓為變壓後輸出之電壓。
- 3) 變壓器容量為變壓器運轉溫度對變壓器絕緣物壽命的影響及所社定的周溫而定，一般從變壓器本體上的銘牌所記載的容量而定。
- 4) 故障電流 IC 為過電流保護裝置的啓斷容量，故值越小，其短路電流亦小，線徑亦小，可減少投資。
- 5) 製造廠商為變壓器的製造商。
- 6) 連線方式為變壓器的三相接線，有分以下幾種：
 - a. Y— Δ ：此接法一次側為星形接法，二次側為三角形接法，因 Y 側可使線電壓為相電壓之 $\sqrt{3}$ 倍，可降低生產成本而二次側的接法，對於第三高諧波電流之循環無問題。
 - b. Δ —Y：此接法即所為三相四線式多重接地方式，可送較高的電壓，有中性點可接地，不必易產生異常電壓。

- c. Y—Y：此接法電壓波形會有祇畸變現象，但可送較高點壓，中性接地，造價便宜。
- d. Δ — Δ ：此接法通常一次側及二次側不接地相電壓二線電壓，優點為若其中一具變壓器發生故障，可將其切離，用 V-V 連接其餘變壓器繼續供電使用。
- e. 一一一：此為單相二線，使用於住宅用電，屬較早期的接法，現比較少接法。
- f. 一一三：此為單相三線，使用於住宅及辦公用電，現在住宅及辦公室多皆使用此種連接方式。
- 7) 負載需量必須與變壓器容量相乘而得到此變壓器之負載，可以用人工控制，也可用自動計算而得此參數。
- 8) 下游迴路一律接地的選擇項是依法規內容，150V 以上才需接地，以下則可不用。如選擇此項。則不管 150V 上下全部一律接地。(如圖 2-10)

圖 2-10

一次側相線數	3 ϕ 3w 22800V	製造廠商	台電規定	變壓器容量	250.00 (KVA)	負載需量	1.741
連線方式	Δ -Y	二次側電壓	380/220V	<input type="checkbox"/> 下游迴路一律接地			

<7> 右邊下半部為瀏覽框，用來顯示及編輯下游迴路，上面有一排工具列按鈕。

- 第一個為發光燈泡形狀的是燈插負載。
- 第二個八角形圖中有 M 字為動力負載。
- 第三個為電熱負載。
- 第四個為電容器。
- 後方三個鍵為編輯鍵分別是剪下、複製、貼上等三種功能。  
- 前面四個鍵任選一個按鍵，就會出現選取負載視窗。
 - 負載種類是依照所選之按鈕來變化。例如按下第二的鈕就是動力負載，則負載種類就是動力。共有電燈插座、動力、電熱器、電容器。
 - 後方為相線數，可自行選擇此設備的接線方式。

- (3) 負載名稱，可快速選取相同名稱但不同規格的設備。
- (4) 類別可依不同負載種類做分類，需要新的類別，於類別欄位直接輸入新的名稱。
- (5) 底下位置有可選擇數量框及增選、添選及 1~8,+1~+8 的按鈕，其作用為
- (A) 迴路中若選取同樣之負載在 8 個之內，就按 1~8 的按鈕。
- (B) 另外可以做不同負載之連接，一樣在 8 個以內就按+1~+8 的按鈕。
- (C) 如果超過 8 個請在可選擇數量框輸入數量，是單一負載請選增選鈕，如有不同負載第二個負載要用添選鈕。
- (6) 中間為負載名稱及規格資料框，有增加負載項目按鈕，可直接新增新的負載設備名稱及其屬性選項。



圖 2-11




- 7) 瀏覽迴路上有基本數據欄位，計有迴路、名稱、PF、負載容量(VA)、相線負載、斷路器、IC、電流、線徑線組數、管徑、長度、壓降 V、壓降%、備註等 16 項數值

並於最後一欄位，有本盤的合計總值，像是總負載、本盤各相負載、開關容量、IC、管線徑資料，都可於此檢視。

[1] 迴路：為各盤內各迴路的順序，以按鈕改變排序。

[2] 名稱：迴路物件的名稱敘述。動力設備需特別註明馬力數，如 5HP、1.5HP，供系統判別動力設備總馬力數，HP 要為大寫英文字。

圖：有五種圖示，第一種為燈插圖示，第二種為動力圖示，第三

種為電熱圖示，第四種為電容器圖示，第五種為混和負載圖示，此圖示可由上述四種圖示，互相組合而成，可能是二或三種種類負載混合。

- [3] 功率因數 PF：此為負載之最大功率成以此因數會得到實際功率,再配合電容和電感以達到最大功率。由「容量」輸入修改。
- [4] 負載容量(VA)：為該負載所需最大電力值。由「容量」輸入修改。
- [5] R.S.T 三相或 A.B 兩相：可個別拖曳選相數或由程式自動分相。
- [6] 斷路器 P-AF-AT：
 - P：相數，由程式產生為可修改可鎖定。
 - AF：框架電流係指斷路器電流容量之大小，由程式產生為可修改可鎖定。
 - AT：跳脫電流係指斷路器在其框架內所裝置之跳脫電流，由程式產生為可修改可鎖定。
- [7] IC 故障電流：顯示故障電流的 KA 值。由程式產生不可修改。
- [8] 電流：此由程式產生為陰影不可修改。(最大負載/相電壓) 會得到此值
- [9] 線徑 (導線 x 線數,地線)：
 - 導線：電線的種類。
 - 線數：導線直徑大小 x 上幾組線。
 - 地線：接地線的線徑。
 - 由程式產生為可修改可鎖定。
- [10] 管徑：電線外導線管直徑的大小，由程式產生為可修改可鎖定。
- [11] 長度：盤與盤之間或負載設備與盤之間的距離。使用者輸入。
- [12] 壓降(V)：送電端電源電壓與電路末端的端電壓之差，程式產生不可修改。
- [13] 壓降(%)：此為百分壓降(線電壓=相電壓)，由程式產生不可修改。
- [14] 備註：迴路的註記文字說明。使用者輸入。

圖 2-12

迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電流(A)	線徑(導線×線數,地線)	管徑(m...	長度(...)	壓降(V)	壓降(%)	備註
1	消防泵浦	0.8000	15270	5090	5090	5090	3-50-40		23.1	PVC 14x3, 5.5(G)	28	8	0.3738	0.10	
2	泡沫泵浦	0.8000	39621	13207	13207	13207	3-100-100		60.0	PVC 50x3, 8(G)	41	10	0.3957	0.10	
3	撇水泵浦	0.8000	118140	39380	39380	39380	3-400-300		179.0	PVC 250x3, 22(G)	78	12	0.4288	0.11	

於下方則可輸入或選取各迴路的屬性，其簡介如下：

[A] 計算需量：有勾選者，此迴路的負載設備會帶入本盤的需量代碼，計算負載需量。非負載設備的迴路就沒有此選項。

[B] 不計算負載：若可勾選則此負載將不列入該迴路之負載計算。

[C] 開關種類：可選擇各型開關。由程式產生為可修改可鎖定。

[D] 管別：導線管的種類。由程式產生為可修改可鎖定。

[E] 管數：為導線管的數量，一樣由程式產生為可修改可鎖定。

[F] 相線數：此迴路的受電方式及電壓。可切換修改。

[G] 開關導線調整值：此欄位為電流×此調整值會放大，則線徑及管徑之選擇也會放大。

[H] 保護設備：多設計於迴路或負載盤的保護開關。可切換修改。

圖 2-13

名稱 消防泵浦				<input type="checkbox"/> 計算需量 <input type="checkbox"/> 不列入負載計算	
容量	15270 (VA)	PF	0.800	開關種類	NFB(無熔絲開關)
相線數	3Φ 3w 380V	P	3	AF	50
長度	8 (M)	AT	40	線別	PVC
壓降	0.3738V (0.10%)	開關導線調整值	0.000	線徑	14
				線組數	1
				管別	PVC
				管徑	28
				管數	1
				接地線徑	5.5
				保護設備	

第三步：低壓實例操作

題目：小型住宅供電計算例子。

1.單線圖：



備註：如於輸入“TR1”變壓器容量 167KVA 時出現警告標示，表示使用者的資料故庫中缺乏“167KVA”的變壓器，請自行於資料庫中變壓器資料表內增加三相/單相變壓器 台電規格，容量 167KVA，其值為 1.2+j1.962%。

2.實作方法：

- <1> 開新檔案後到基本資料中，輸入專案編號、週溫、預設斷路器、幹線容許壓降、分路容許壓降、預設電管、預設電線、動力及專插最小線徑、高壓電動機電抗、低壓電動

機電抗、動力負載 AT 值放大係數等項目如專案資料沒有改變，就請用預設值，參考表所在路徑這一欄，請輸入參考資料表檔案所在之路徑，亦可放在網路上讓資料表大家共用。(如圖 3-1)

圖 3-1

電力計算 (C:\TP50\SAMPLES\SAMPLE LV.TP2)

基本資料 | 單線圖 | 保護協調曲線 | 功率因數 | 照度計算 | 共同接地 | 需量設定 | 工程概要

專案編號: 971101

週溫: 35 (°C) | 預設斷路器: NFB(無熔絲開關) | 高壓電動機電抗 Xd": 0.2600 (P.U.)

幹線容許壓降: 2.00 (%) | 預設電管: PVC | 低壓電動機電抗 Xd": 0.2800 (P.U.)

分路容許壓降: 3.00 (%) | 預設電線: PVC | 動力AT值放大係數: 1.500 (倍)

總容許壓降: 5.00 | 燈插AT值放大係數: 1.25 (法規105條)

☐ 計算高壓部分故障電流 | 動力設定值: | 最小AT值: | 負載名稱中含有【專插】或【專用插座】者亦適用此設定

☐ 分路依電流值及相關係數選擇線徑 | 燈插設定值: |

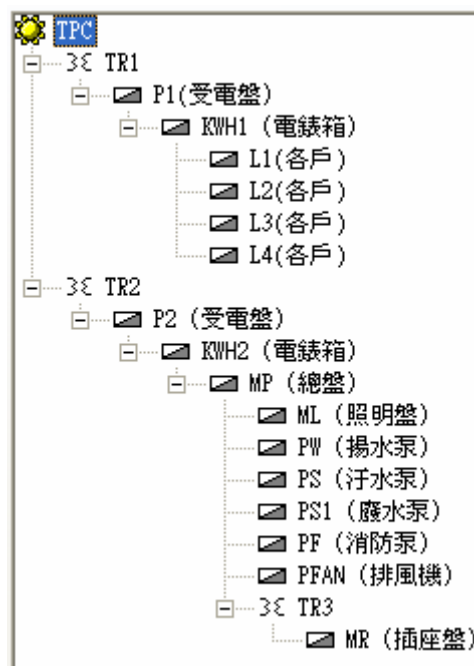
若空白則使用預設路徑(以藍色表示)

參考資料檔存在路: Tables\ | 路徑... | 使用預設路徑

報表格式檔存放路: Reports\ | 路徑... | 使用預設路徑

<2> 進入單線圖，先依照 **1.單線圖**之資料內容把所需之變壓器及配電盤建好（如圖 3-2），把各盤及變壓器輸入右上半部之規格欄，以下為各盤及變壓器之輸入。

圖 3-2



- 1) TPC：短路容量 500MVA，受電電壓 22800V，基值容量 1000KVA，頻率 60HZ，相線數 3 ϕ 3w，低壓供電請打勾，R 標值空白。

圖 3-3

相線數 3 ϕ 3w 短路容量 500 (MVA) R標值 (P.U.) ☐ 低壓供電

受電相電壓 22800 (V) 基值容量 1000 (KVA) 頻率 60 (Hz)

- 2) TR1(變壓器)：一次側相電壓 22800V，製造廠商 [台電規定]，二次側相電壓 110V，連線方式 --- \equiv ，變壓器容量 167KVA，負載需量解除鎖定程式計算，下游迴路一律接地請勾選。

圖 3-4

一次側相線數 1 ϕ 2w 22800V 製造廠商 台電規定 變壓器容量 167.00 (KVA) 負載需量 0.168

連線方式 --- \equiv 二次側電壓 220/110V ☒ 下游迴路一律接地

- 3) P1(受電盤)：開關種類 NFB 無熔絲開關，擬改善功率因數 0.00，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排程式計算，符號[動力總盤]。

圖 3-5

相線數 1 ϕ 3w 220/110V 總開關 NFB(無熔絲開關) 燈力熱需量公式代碼 0 0 0 等量負載數目 0

符號 動力總盤 銅匯流排 20x3x1 擬改善功率因數 0.000 ☐ 設戶

迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電流(A)
1	KWH1 (電錶箱)	0.8258	28080	16880	5600		2-225-200	25	153

- 4) KWH1(電表箱)：開關種類 NFB 無熔絲開關，擬改善功率因數 0.00，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排程式計算，符號[動力總盤]。

圖 3-6

相線數 1 ϕ 3w 220/110V 總開關 NFB(無熔絲開關) 燈力熱需量公式代碼 0 0 0 等量負載數目 0

符號 動力總盤 銅匯流排 20x3x1 擬改善功率因數 0.000 ☐ 設戶

迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電流(A)
1	L1(各戶)	0.8231	7020	4220	1400		2-50-50	15	38
2	L2(各戶)	0.8231	7020	4220	1400		2-50-50	15	38

- 5) L1 (各戶)：開關種類 NFB 無熔絲開關，擬改善功率因數 0.00，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排程式計算，勾選設戶，符號[動力總盤]。

圖 3-7

迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電流
1	L 100VΔx5	0.8000	500	500			1-50-15		
2	L 100VΔx4	0.8000	400		200		1-50-15		

- 6) L2 (各戶)：開關種類 NFB 無熔絲開關，擬改善功率因數 0.00，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排程式計算，勾選設戶，符號[動力總盤]。

圖 3-8

迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電流
1	L 100VΔx5	0.8000	500	500			1-50-15		
2	L 100VΔx4	0.8000	400		200		1-50-15		

- 7) L3 (各戶)：開關種類 NFB 無熔絲開關，擬改善功率因數 0.00，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排程式計算，勾選設戶，符號[動力總盤]。

圖 3-9

迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電流
1	L 100VΔx5	0.8000	500	500			1-50-15		
2	L 100VΔx4	0.8000	400		200		1-50-15		

- 8) L4 (各戶)：開關種類 NFB 無熔絲開關，擬改善功率因數 0.00，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排程式計算，勾選設戶，符號[動力總盤]。

圖 3-10

迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電流
1	L 100VΔx5	0.8000	500	500			1-50-15		
2	L 100VΔx4	0.8000	400		200		1-50-15		

- 9) TR2 (變壓器)：一次側相電壓 22800V(陰影不可修改)，製造廠商 [台電規定]，二次側相電壓 380/220V，連線方式 $\Delta - Y$ ，變壓器容量 500KVA，負載需量程式計算，下游迴路一律接地請勾選。

圖 3-11



迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電流
1	P2 (受電盤)	0.8034	127985	43981	42002	42002	3-400-250	25	

- 10) P2 (受電盤)：開關種類 NFB 無熔絲開關，擬改善功率因數 0.00，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排程式計算，符號[動力總盤]。

圖 3-12



迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電流
1	KWH2 (電錶箱)	0.8034	127985	43981	42002	42002	3-400-250	25	15

- 11) KWH2 (電表箱)：開關種類 NFB 無熔絲開關，擬改善功率因數 0.00，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排程式計算，符號[動力總盤]。

圖 3-13



迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電流
1	MP (總盤)	0.8032	127985	43981	42002	42002	3-400-250	20	15

- 12) MP (總盤)：開關種類 NFB 無熔絲開關，擬改善功率因數 0.00，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排程式計算，符號[動力總盤]。

圖 3-14

迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電流
1	ML (照明盤)	0.9000	1980	1980			3-50-15	10	
2	PW (揚水泵)	0.8000	21324	7108	7108	7108	3-50-50	15	
3	PS (汙水泵)	0.7500	11454	3818	3818	3818	3-50-30	10	
4	PS1 (廢水泵)	0.8000	11454	3818	3818	3818	3-50-30	10	
5	PF (消防泵)	0.8099	60164	20054	20055	20055	3-225-125	20	
6	PFAN (排風機)	0.8000	19809	6603	6603	6603	3-50-50	15	
7	3C TR3	0.8999	1800	600	600	600	1-50-15	10	

- 13) ML(照明盤)：開關種類 NFB 無熔絲開關，擬改善功率因數 0.00，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排程式計算，符號[動力總盤]。

圖 3-15

迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電流
1	8吸頂式日光燈 40 Wx1x5	0.9000	300	300			1-50-15		
2	8吸頂式日光燈 40 Wx1x5	0.9000	300	300			1-50-15		
3	8吸頂式日光燈 40 Wx1x6	0.9000	360	360			1-50-15		
4	8吸頂式日光燈 40 Wx1x6	0.9000	360	360			1-50-15		
5	8吸頂式日光燈 40 Wx1x3	0.9000	180	180			1-50-15		
6	8吸頂式日光燈 40 Wx1x4	0.9000	240	240			1-50-15		
7	8吸頂式日光燈 40 Wx1x4	0.9000	240	240			1-50-15		
8	SPARE	0.8000					1-50-15		

- 14) PW (揚水泵)：開關種類 NFB 無熔絲開關，擬改善功率因數 0.00，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排程式計算，符號[動力總盤]。

圖 3-16

迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電流
1	揚水泵浦10HP	0.8000	10662	3554	3554	3554	3-50-30		1
2	揚水泵浦10HP	0.8000	10662	3554	3554	3554	3-50-30		1

- 15) PS (污水泵)：開關種類 NFB 無熔絲開關，擬改善功率因數 0.00，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排程式計算，符號[動力總盤]。

圖 3-17

- 16) PS1(廢水泵)：開關種類 NFB 無熔絲開關，擬改善功率因數 0.00，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排程式計算，符號[動力總盤]。

圖 3-18

- 17) PF (消防泵)：開關種類 NFB 無熔絲開關，擬改善功率因數 0.00，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排程式計算，符號[動力總盤]。

圖 3-19

- 18) PFAN (排風機)：開關種類 NFB 無熔絲開關，擬改善功率因數 0.00，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排程式計算，符號[動力總盤]。

圖 3-20

迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電流
1	排風機 20HP	0.8000	19809	6603	6603	6603	3-50-50		

- 19) TR3 (變壓器)：一次側相電壓 220V，製造廠商 [士林電機]，二次側相電壓 110V，連線方式 $\Delta - Y$ ，變壓器容量 5KVA，負載需量程式計算，下游迴路一律接地請勾選。

圖 3-21

迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電流
1	MR (插座盤)	0.9000	1800	1080	720		2-50-15	5	

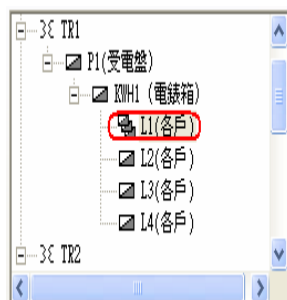
- 20) MR(插座盤)：開關種類 NFB 無熔絲開關，擬改善功率因數 0.00，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排程式計算，符號[動力總盤]。

圖 3-22

迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電流
1	R 180V A x 4	0.9000	720		720		1-50-15		
2	R 180V A x 3	0.9000	540	540			1-50-15		
3	R 180V A x 3	0.9000	540	540			1-50-15		
4	SPARE	0.8000					1-50-15		

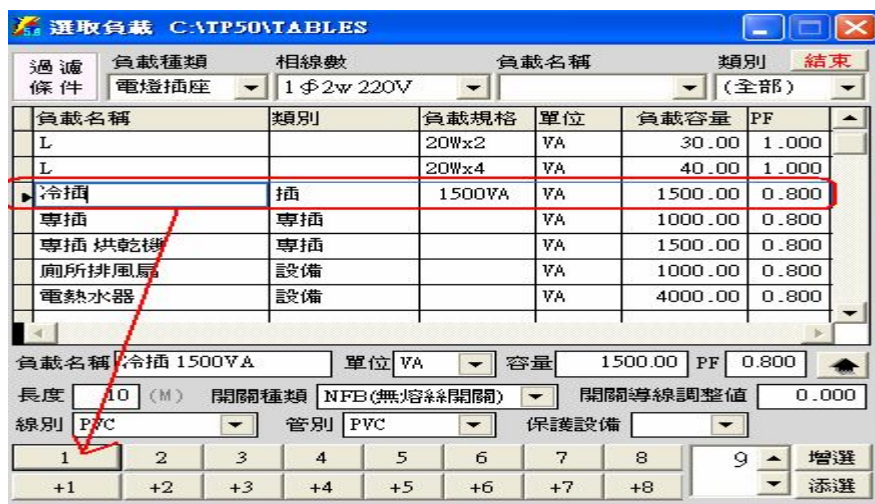
<3> 開始在各負載盤建立負載 L1~L4 但 L1~L4 內容都相同，也可在 L1 盤那邊使用等量負載，形成 L1x4。(如圖 3-23)

圖 3-23



只要按下燈插、動力、電熱、電容等四個 Icon 就會出現選取負載視窗(圖 3-24)，便可以依照下列資料建立負載。

圖 3-24



各盤內容如下：

- 1) L1 盤：燈插—1 ϕ 2w L100VA \times 5，L100VA \times 4，R 180VA \times 4，R 180VA \times 5，專插 \times 3。
 動力—1 ϕ 2w 廚房專用迴路。
 混合—1 ϕ 2w SPARE(備用) \times 2

圖 3-25

迴路	名稱	PF	負載(VA)
1	L 100VA \times 5	0.8000	500
2	L 100VA \times 4	0.8000	400
3	R 180VA \times 4	0.9000	720
4	R 180VA \times 5	0.9000	900
5	專插 KS	0.8000	1500
6	專插 KS	0.8000	1500
7	專插 KS	0.8000	1500
8	廚房專用迴路		
9	SPARE	0.8000	
10	SPARE	0.8000	

- 2) L2 盤：燈插—1 ϕ 2w L100VA \times 5，L100VA \times 4，R 180VA \times 4，R 180VA \times 5，專插 \times 3。
 動力—1 ϕ 2w 廚房專用迴路。
 混合—1 ϕ 2w SPARE(備用) \times 2

圖 3-26

迴路	名稱	PF	負載(VA)
1	L 100VA \times 5	0.8000	500
2	L 100VA \times 4	0.8000	400
3	R 180VA \times 4	0.9000	720
4	R 180VA \times 5	0.9000	900
5	專插 KS	0.8000	1500
6	專插 KS	0.8000	1500
7	專插 KS	0.8000	1500
8	廚房專用迴路		
9	SPARE	0.8000	
10	SPARE	0.8000	

- 3) L3 盤：燈插—1 ϕ 2w L100VA \times 5，L100VA \times 4，R 180VA \times 4，R 180VA \times 5，專插 \times 3。
 動力—1 ϕ 2w 廚房專用迴路。
 混合—1 ϕ 2w SPARE(備用) \times 2

圖 3-27

迴路	名稱	PF	負載(VA)
1	L 100VA \times 5	0.8000	500
2	L 100VA \times 4	0.8000	400
3	R 180VA \times 4	0.9000	720
4	R 180VA \times 5	0.9000	900
5	專插 KS	0.8000	1500
6	專插 KS	0.8000	1500
7	專插 KS	0.8000	1500
8	廚房專用迴路		
9	SPARE	0.8000	
10	SPARE	0.8000	

- 4) L4 盤：燈插—1 ϕ 2w L100VA \times 5，L100VA \times 4，R 180VA \times 4，R 180VA \times 5，專插 \times 3。
 動力—1 ϕ 2w 廚房專用迴路。
 混合—1 ϕ 2w SPARE(備用) \times 2

圖 3-28

迴路	名稱	PF	負載(VA)
1	L 100VA \times 5	0.8000	500
2	L 100VA \times 4	0.8000	400
3	R 180VA \times 4	0.9000	720
4	R 180VA \times 5	0.9000	900
5	專插 KS	0.8000	1500
6	專插 KS	0.8000	1500
7	專插 KS	0.8000	1500
8	廚房專用迴路		
9	SPARE	0.8000	
10	SPARE	0.8000	

- 5) ML 盤：燈插—1 ϕ 2w 吸頂式日光燈(40w \times 1 \times 5) \times 2，1 ϕ 2w 吸頂式日光燈(40w \times 1 \times 6) \times 2，1 ϕ 2w 吸頂式日光燈(40w \times 1 \times 3)，1 ϕ 2w 吸頂式日光燈(40w \times 1 \times 4) \times 2。
混合—1 ϕ 2w SPARE(備用)

圖 3-29

迴路	名稱	PF	負載(VA)
1	吸頂式日光燈 40W \times 1 \times 5	0.9000	300
2	吸頂式日光燈 40W \times 1 \times 5	0.9000	300
3	吸頂式日光燈 40W \times 1 \times 6	0.9000	360
4	吸頂式日光燈 40W \times 1 \times 6	0.9000	360
5	吸頂式日光燈 40W \times 1 \times 3	0.9000	180
6	吸頂式日光燈 40W \times 1 \times 4	0.9000	240
7	吸頂式日光燈 40W \times 1 \times 4	0.9000	240
8	SPARE	0.8000	

- 6) PW 盤：動力—3 ϕ 3w 揚水泵浦 10HP \times 2

圖 3-30

迴路	名稱	PF	負載(VA)
1	揚水泵浦10HP	0.8000	10662
2	揚水泵浦10HP	0.8000	10662

- 7) PS 盤：動力—3 ϕ 3w 污水泵浦 5HP \times 2

圖 3-31

迴路	名稱	PF	負載(VA)
1	污水泵浦5HP	0.7500	5727
2	污水泵浦5HP	0.7500	5727

- 8) PS1 盤：動力—3 ϕ 3w 廢水泵浦 5HP \times 2

圖 3-32

迴路	名稱	PF	負載(VA)
1	廢水泵浦 5HP	0.8000	5727
2	廢水泵浦 5HP	0.8000	5727


- 9) PF 盤：動力—3 ϕ 3w 消防泵浦 15HP \times 2，消防泵浦 30HP

圖 3-33。

迴路	名稱	PF	負載(VA)
1	消防泵浦 15HP	0.8000	15270
2	消防泵浦 15HP	0.8000	15270
3	消防泵浦 30HP	0.8200	29624

10) PFAN 盤：動力－3 ϕ 3w 排風機 20HP





圖 3-34




迴路	名稱	PF	負載(VA)
1	 排風機 20HP	0.8000	19809

11) MR 盤：燈插－1 ϕ 2w R 180VA \times 4，1 ϕ 2w (R 180VA \times 3) \times 2

混合－1 ϕ 2w SPARE(備用)

圖 3-35

迴路	名稱	PF	負載(VA)
1	 R 180VA \times 4	0.9000	720
2	 R 180VA \times 3	0.9000	540
3	 R 180VA \times 3	0.9000	540
4	 SPARE	0.8000	

<4> 輸入過程中，系統就會計算各數據的結果；或是待全部輸入完畢後，請按工具列之計算機按鈕來計算、線徑、管徑及故障電流..等欄位，或是按選壓降檢查按鈕，以計算壓降是否符合；原有負載電盤、迴路都採自動分相，若相別選用不理想，可按選自動分相功能自動調整各迴路的相別。

<5> 若計算完畢後，發現有錯誤，會出現記事本視窗，列出錯誤原因，並在錯誤的設備或插座前，圖會變成紅色，以下列出幾種錯誤原因及解決方法：

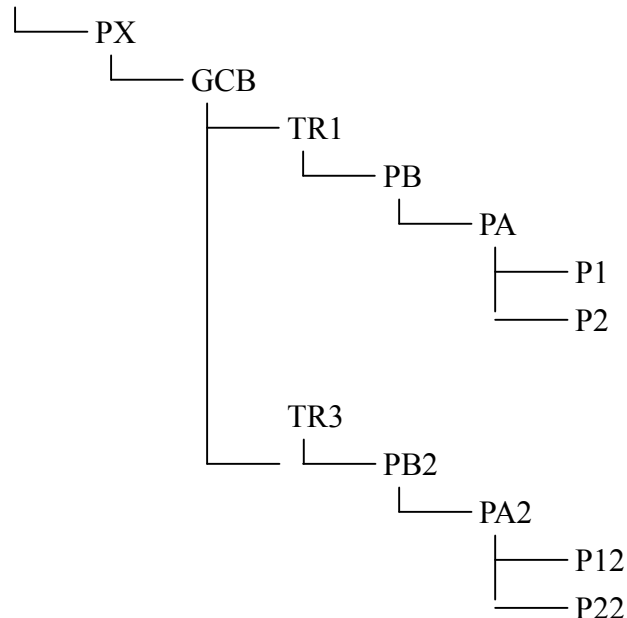
- a. R2 (4)：R 180VA \times 6 分路壓降超過設定值，請檢查線徑、距離。
- b. P3 (1)：電容器 10KVAR 燈插分路 AT 值太大 (AT>20)，燈插分路電流太大 (I>20*0.8)，以上二種情形是負載規格錯誤，不可能是燈差分路，應是電容器才對。

第四步：高壓實例操作

題目：測式範例

1.單線圖：

TPC (500MVA / 69000V) (3 ϕ 4W)



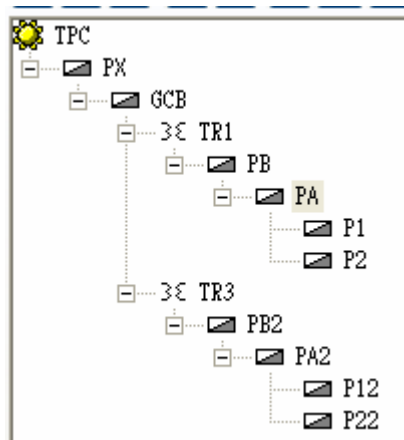
2.實作方法：

- <1> 開新檔案後到基本資料，輸入專案編號、下方週溫、預設斷路器、幹線容許壓降、分路容許壓降、預設電管、預設電線、動力及專插最小線徑、高壓電動機電抗、低壓電動機電抗、動力負載 AT 值放大係數等項目如專案資料沒有改變，就請用預設值，參考表所在路徑這一欄，請輸入參考資料表檔案所在之路徑，亦可放在網路上讓資料表大家共用。(如圖 4-1)

圖 4-1

<2> 進入單線圖，先依照前面 1.單線圖資料把單線圖之所有變壓器及配電盤建好（如圖 4- 2）。

圖 4-2



同時用 1.單線圖所附之資料，把變壓器及各盤之資料輸入規格欄，以下為各盤及變壓器之輸入。

- 1) TPC：短路容量 500MVA，受電電壓 69000V，基值容量 1000KVA，頻率 60HZ，相線數 3 ϕ 4w，低壓供電不打勾，R 么標值 [空白]。

圖 4-3

- 2) PX 盤：開關種類 GCB 固定型瓦斯斷路器，擬改善功率因數 0.00，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排程式計算，符號[動力總盤]

圖 4-4

- 3) GCB 盤：開關種類 GCB 固定型瓦斯斷路器，擬改善功率因數 0.00，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排排程式計算，符號[動力總盤]。

圖 4-5

迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電流
1	3 ϕ TR1	0.9180	17889	5963	5963	5963			5
2	3 ϕ TR3	0.8705	12897	4299	4299	4299			5

- 4) TR1(變壓器)：一次側相電壓 69000V，製造廠商 [台電規定]，二次側相電壓 220V，連線方式 $\Delta - \Delta$ ，變壓器容量 2500KVA，負載需量排程式計算，下游迴路一律接地請勾選。

圖 4-6

迴	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AI)	IC(...)	電
1	PB	0.9180	17889	13977	1956	1956	3-225-125	40	

- 5) PB 盤：開關種類 ACB 空氣斷路器，擬改善功率因數 0.000，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排排程式計算，符號[動力總盤]。

圖 4-7

迴	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AI)	IC(...)	電
1	PA	0.9180	17889	3991	3989	9909	3-225-150	25	

- 6) PA 盤：開關種類 NFB 無熔絲開關，擬改善功率因數 0.95，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排排程式計算，符號[動力總盤]。

電容-1φ2w 電容器 10KVAR，1φ2w 電容器 15KVAR。

圖 4-8

迴	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AI)	IC(...)	電
1	P1	1.0000	5920			5920	2-50-40	15	
2	P2	0.8774	11655	3885	3885	3885	3-50-40	10	
3	電容器 10KVAR	1.0000					3-50-40		
4	電容器 15KVAR	1.0000					3-100-60		

- 7) P1 盤：開關種類 NFB 無熔絲開關，擬改善功率因數 0.00，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排排程式計算，符號[動力總盤]。

圖 4-9

相線數 1 ϕ 2w 220V 總開關 NFB(無熔絲開關) 燈力熱需量公式代碼 0 0 0 等量負載數目 0

符號 動力總盤 銅匯流排 15x2x1 擬改善功率因數 0.000 設戶

迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電...
1	插座180V A x 5	1.0000	900				2-50-15		
2	插座180V A x 6	1.0000	1080				2-50-15		
3	插座180V A x 4	1.0000	720				2-50-15		

8) P2 盤：開關種類 NFB 無熔絲開關，擬改善功率因數 0.00，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排排程式計算，符號[動力總盤]。

圖 4-10

相線數 3 ϕ 3w 220V 總開關 NFB(無熔絲開關) 燈力熱需量公式代碼 0 0 0 等量負載數目 0

符號 動力總盤 銅匯流排 15x2x1 擬改善功率因數 0.950 設戶

迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電...
1	R180V A x 4	1.0000	720			720	2-50-15		
2	R180V A x 5	1.0000	900		900		2-50-15		
3	污水泵浦5HP + 電容器...	-0.5674	7554	1905	1905	1905	3-50-40		

9) TR3(變壓器)：一次側相電壓 119500V，製造廠商 [士林電機]，二次側相電壓 220V，連線方式 $\Delta - Y$ ，變壓器容量 1000KVA，負載需量排程式計算，下游迴路一律接地不勾選。

圖 4-11

一次側相線數 3 ϕ 3w 119500V 製造廠商 士林 變壓器容量 1000.00 (KVA) 負載需量 0.012

連線方式 $\Delta - Y$ 二次側電壓 380/220V 下游迴路一律接地

迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電...
1	PB2	0.8704	12897	4719	4330	3848	3-100-100	25	

10) PB2 盤：開關種類 ACB 空氣斷路器，擬改善功率因數 0.0，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排排程式計算，符號[動力總盤]。

圖 4-12

相線數 3 ϕ 4w 380/220V 總開關 ACB(空氣斷路器) 燈力熱需量公式代碼 0 0 0 等量負載數目 0

符號 動力總盤 銅匯流排 15x2x1 擬改善功率因數 0.000 設戶

迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電...
1	PA2	0.8704	12897	4719	4330	3848	3-100-100	20	

- 11)PA2 盤：開關種類 NFB 無熔絲開關，擬改善功率因數 0.95，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排程式計算，符號[動力總盤]。
電容—1 ϕ 2w 電容器 10KVAR，1 ϕ 2w 電容器 15KVAR。

圖 4-13

迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電...
1	P12	1.0000	4320	1440	1260	1620	3-50-15	5	
2	P22	0.8051	7347	2809	2629	1909	3-50-20	5	
3	電容器 10KVAR	1.0000					3-50-40		
4	電容器 15KVAR	1.0000					3-100-60		

- 12)P12 盤：開關種類 NFB 無熔絲開關，擬改善功率因數 0.00，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排程式計算，符號[動力總盤]。

圖 4-14

迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電...
1	插座180VAx5	1.0000	900		900		1-50-15		
2	插座180VAx6	1.0000	1080	1080			1-50-15		
3	插座180VAx4	1.0000	720		720		1-50-15		
4	插座180VAx7	1.0000	1260			1260	1-50-15		

- 13) P22 盤：開關種類 NFB 無熔絲開關，擬改善功率因數 0.00，等量負載數目 0，燈力熱需量公式代碼 [0,0,0]，銅匯流排程式計算，符號[動力總盤]。

圖 4-15

迴...	名稱	PF	負載(VA)	R(VA)	S(VA)	T(VA)	斷路器(P-AF-AT)	IC(...)	電...
1	R180VAx4	1.0000	720		720		1-50-15		
2	R180VAx5	1.0000	900	900			1-50-15		
3	污水泵5HP + 電容器...	-0.5674	7554	1905	1905	1905	3-50-30		

<3> 開始在各負載盤建立負載，只要按下燈插、動力、電熱、電容等四個 Icon 就會出現 選
取負載視窗，便可以依照下列資料建立負載。

圖 4-16

負載名稱	類別	負載規格	單位	負載容量	PF
L		20Wx2	VA	30.00	1.000
L		20Wx4	VA	40.00	1.000
冷插	插	1500VA	VA	1500.00	0.800
專插	專插		VA	1000.00	0.800
專插 烘乾機	專插		VA	1500.00	0.800
廁所排風扇	設備		VA	1000.00	0.800
電熱水器	設備		VA	4000.00	0.800

各盤內容如下：

- 1) P1 盤：燈插—1 ϕ 2w 插座 180VA \times 5，1 ϕ 2w 插座 180VA \times 6，1 ϕ 2w 插座 180VA \times 4，
1 ϕ 2w 插座 180VA \times 7，1 ϕ 2w (80VA \times 2+插座 180VA \times 5)，1 ϕ 2w 插座
180VA \times 5。
混合—1 ϕ 2w SPARE(備用) \times 2

圖 4-17

迴路	名稱	PF	負載(VA)
1	插座180VA \times 5	1.0000	900
2	插座180VA \times 6	1.0000	1080
3	插座180VA \times 4	1.0000	720
4	插座180VA \times 7	1.0000	1260
5	插座80VA \times 2+插座18...	1.0000	1060
6	插座180VA \times 5	1.0000	900
7	SPARE	1.0000	
8	SPARE	1.0000	








- 2) P2 盤：燈插—1 ϕ 2w R 180VA \times 4，1 ϕ 2w R 180VA \times 5，1 ϕ 2w 插座 180VA \times 5，1 ϕ 2w
插座 180VA \times 6，1 ϕ 2w 插座 180VA \times 4，1 ϕ 2w 插座 180VA \times 7，1 ϕ 2w 插座
180VA \times 2。
動力—3 ϕ 3w 污水泵浦 5HP。

圖 4-18

迴...	名稱	PF	負載(VA)
1	R180VA \times 4	1.0000	720
2	R180VA \times 5	1.0000	900
3	插座180VA \times 5	1.0000	900
4	插座180VA \times 6	1.0000	1080
5	插座180VA \times 4	1.0000	720
6	插座180VA \times 7	1.0000	1260
7	插座180VA \times 2	1.0000	360
8	污水泵浦5HP	0.7500	5715




- 4)P12 盤：燈插—1 ϕ 2w 插座 180VA \times 5，1 ϕ 2w 插座 180VA \times 6，1 ϕ 2w 插座 180VA \times 4，
1 ϕ 2w 插座 180VA \times 7，1 ϕ 2w 插座 180VA \times 2
混合—1 ϕ 2w SPARE(備用) \times 2




圖 4-20

迴...	名稱	PF	負載(VA)
1	 插座180VA \times 5	1.0000	900
2	 插座180VA \times 6	1.0000	1080
3	 插座180VA \times 4	1.0000	720
4	 插座180VA \times 7	1.0000	1260
5	 插座180VA \times 2	1.0000	360
6	 SPARE	1.0000	
7	 SPARE	1.0000	

- 5)P22 盤：燈插—1 ϕ 2w R 180VA \times 4，1 ϕ 2w R 180VA \times 5。
動力—3 ϕ 3w 污水泵浦 5HP

圖 4-21

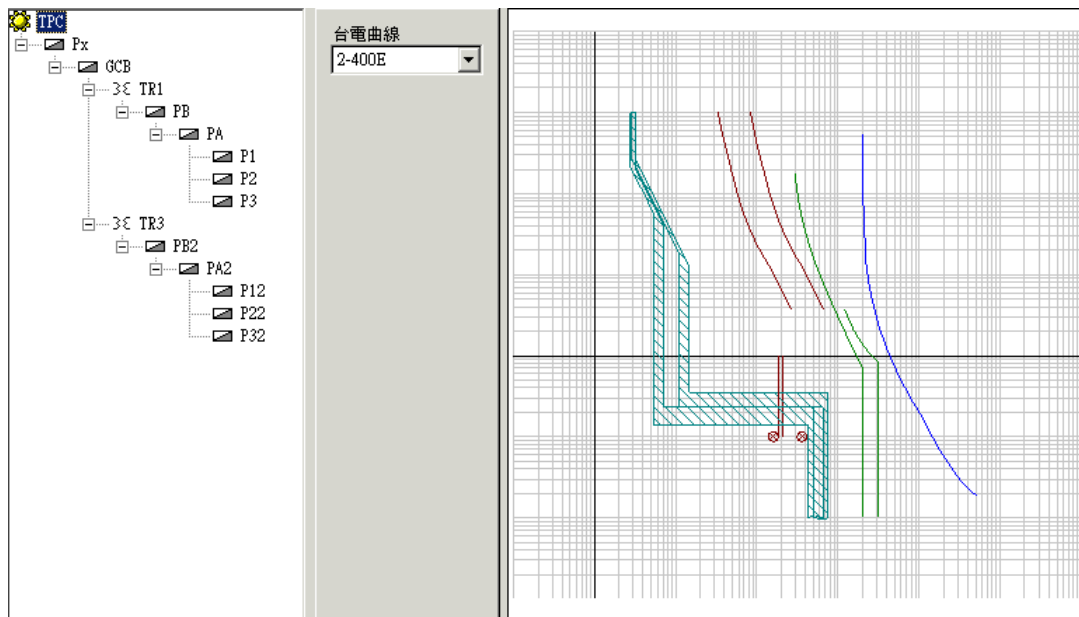
迴...	名稱	PF	負載(VA)
1	 R180VA \times 4	1.0000	720
2	 R180VA \times 5	1.0000	900
3	 污水泵浦5HP	0.7500	5727

<4> 輸入過程中，系統就會計算各數據的結果；或是待全部輸入完畢後，請按工具列之計算機按鈕來計算、線徑、管徑及故障電流..等欄位，或是按選壓降檢查按鈕，以計算壓降是否符合；原有負載電盤、迴路都採自動分相，若相別選用不理想，可按選自動分相功能自動調整各迴路的相別。

第五步：保護協調曲線

在此借用高壓的範例做說明（如圖 5-1），可知最右邊的那一條為台電標準曲線圖，而所有的保護電驛及過電流保護的曲線，都應在其的左邊，不要有重疊 TPC 曲線之現象，而離 TPC 越近的開關，曲線要越接近 TPC 之曲線，而各曲線也應保持一定的距離不要重疊，但同一層之開關有可能會重疊，下一版會修正。另外保護協調考慮事項為二：↻短路電流□保護協調之時間間隔。

圖 5-1



另外在各盤之開關選擇，只有選擇 ACB（空器斷路器）、PF（電力熔絲）、LBS（負載啓斷開關）、GCB（瓦斯）、OCB（油）、VCB（真空）抽出及固定型斷路器等這幾種才會有保護協調曲線，其餘的各家斷路器將隨後增加，而各家開關的設定值亦不相同。

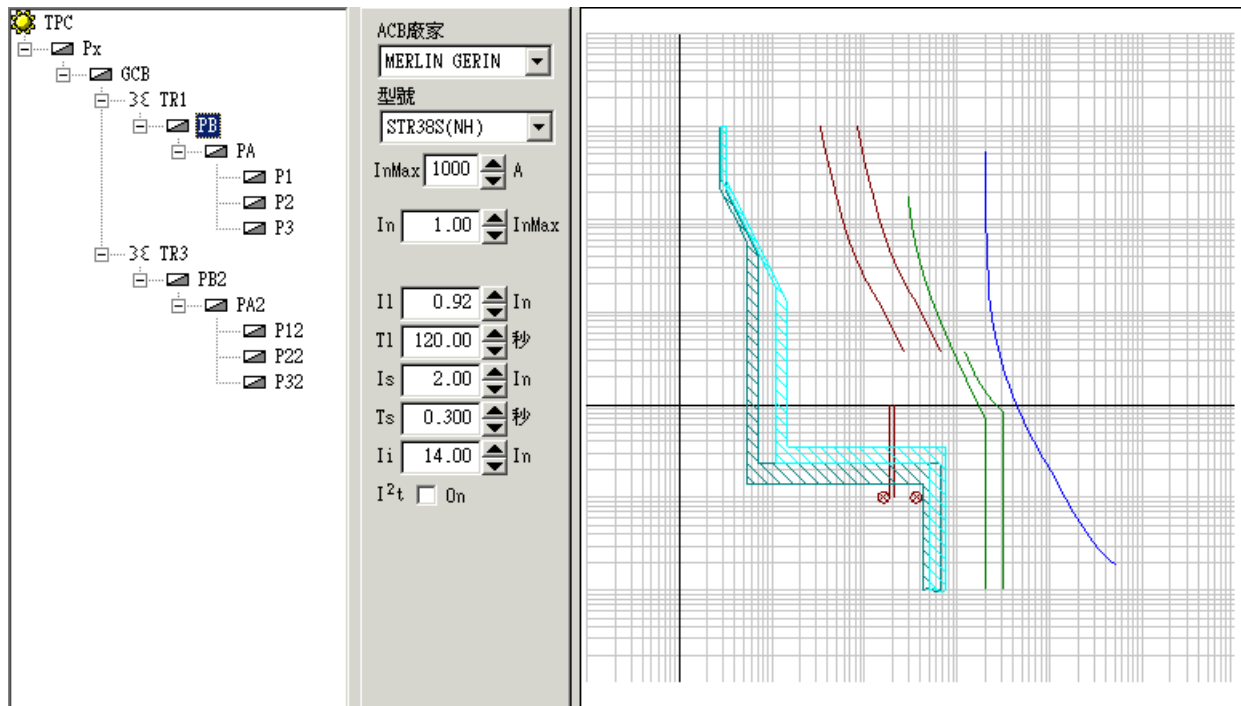
以下做介紹：

<1> ACB（空氣斷路器）：此斷路器之曲線設定值，可從計算參考資料裏的第 13 項 ACB 曲線圖得知，再由保護協調曲線上面的資料框更改數據。（如圖 5-2,5-3）其欄位介紹如下：
InMax、In：為電驛額定電流之原始值及經線圈後改變的額定電流。I_l、T_l、I_s、T_s、I_i 等欄位：可以調整改變曲線，但必須參考廠家設定值及設計資料。I²_t 欄位：此欄位為可勾選。

例如範例 aaa 之 PB 盤其資料如下：

ACB 廠家：MERLIN GERIN	型號：STR38S(NH)
InMax：1000A	In：1 InMax
I _l ：0.92 In	T _l ：120 秒
I _s ：2 In	T _s ：0.3 秒
I _i ：14 In	I ² _t ：不勾選

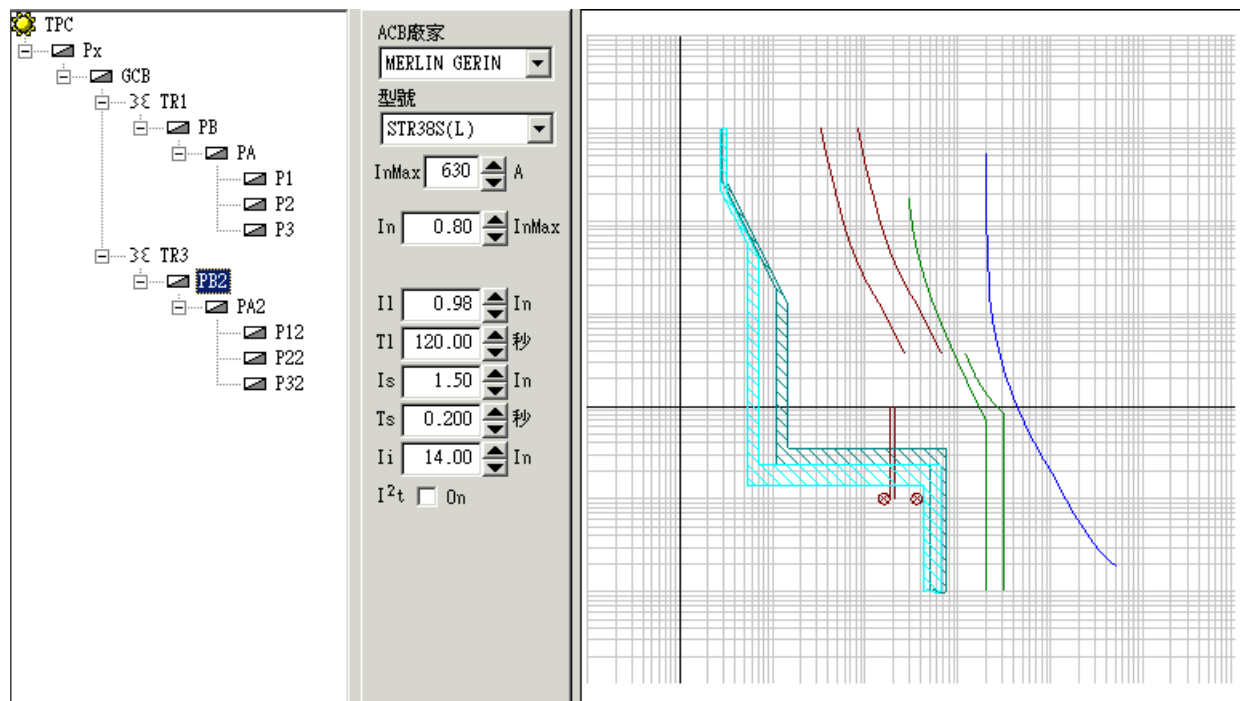
圖 5-2



例如範例 aaa 之 PB2 盤其資料如下：

ACB 廠家：MERLIN GERIN	型號：STR38S(L)
InMax：630A	In：0.8 InMax
I1：0.98 In	T1：120 秒
Is：1.5 In	Ts：0.2 秒
Ii：14 In	I ² t：不勾選

圖 5-3



<2> PF 及 LBS 兩者為相同資料之裝置，只能修改電力熔絲規格來變更曲線。(如圖 5-4,5-5)

圖 5-4

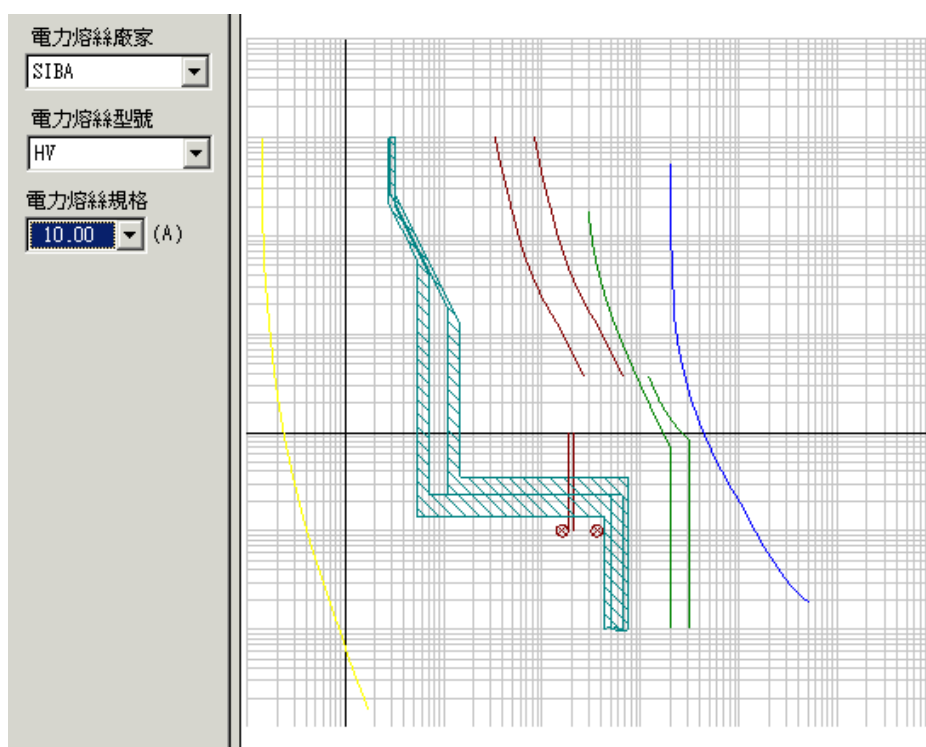
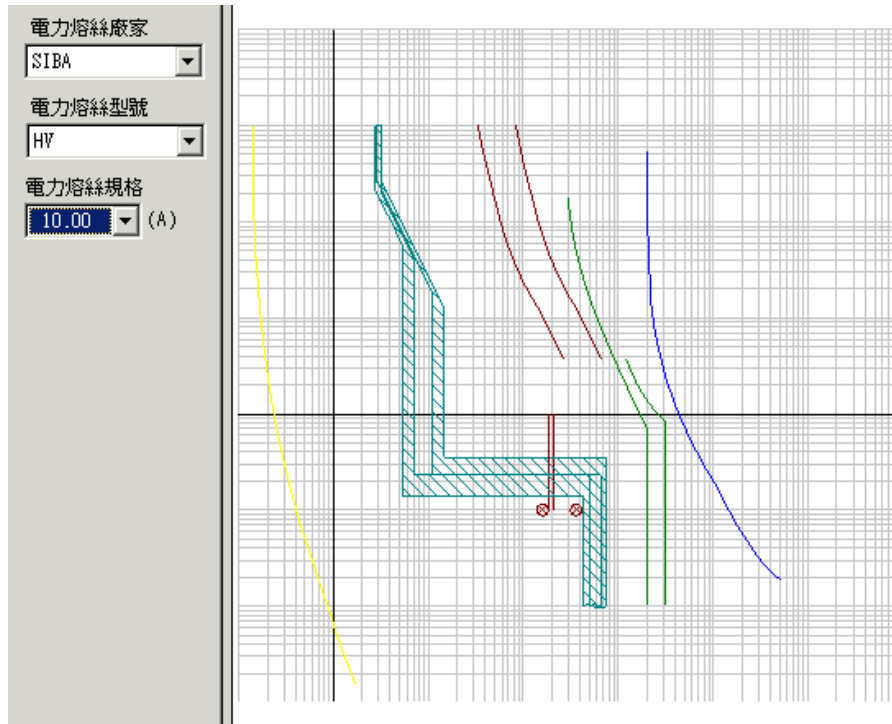
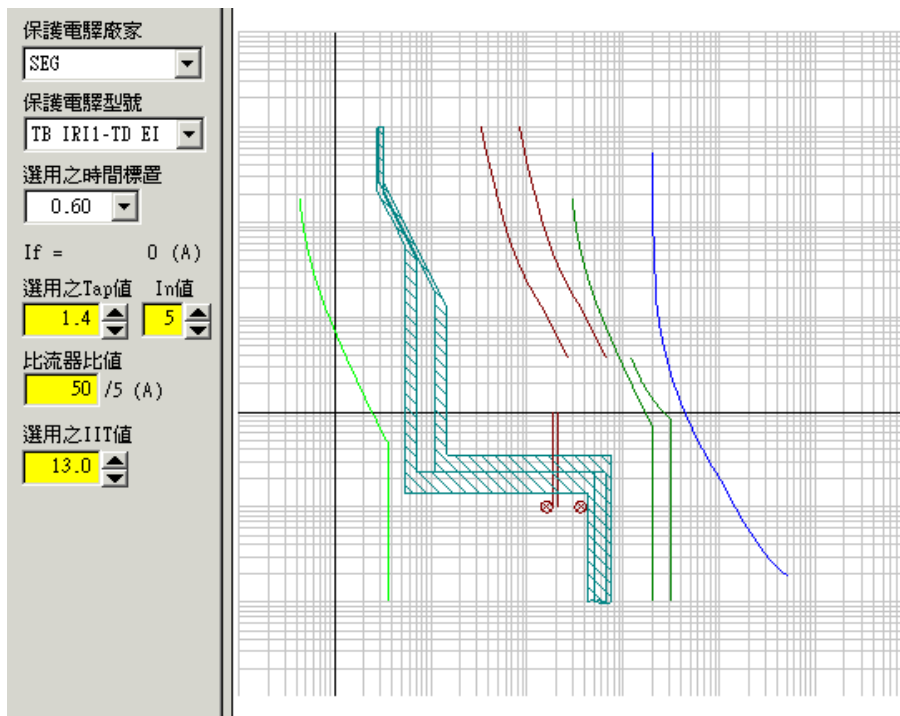


圖 5-5



<3> GCB (瓦斯) 抽出或真空型斷路器：抽出及真空型的輸入值是相同的，可更改 Tap、In、比流器比值、IIT 值時間標置，可直接於畫面上看到改變的情行。(如圖 5-6)

圖 5-6



Tap：過電流電驛電流分接頭標置。

In：為一電驛額定電流。

比流器比值：配合電流電驛之比流器，其一次對二次之變流比值。

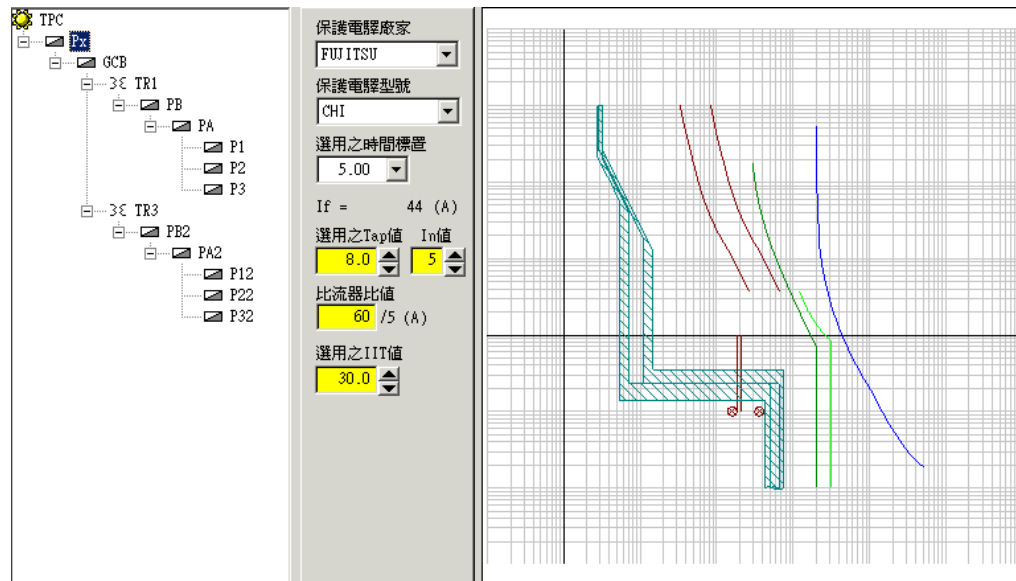
IIT：為瞬跳值

此與計算參考資料中過電流保護電驛之項目有關，可從那參考。

(1) 由範例 aaa 之 Px 盤中得知其輸入值為：

保護電驛廠家：FUJITSU	保護電驛型號：CHI
選用之時間標置：5	選用之 Tap 值：8.0
In 值：5	比流器比值：60/5(A)
選用之 IIT 值：30	

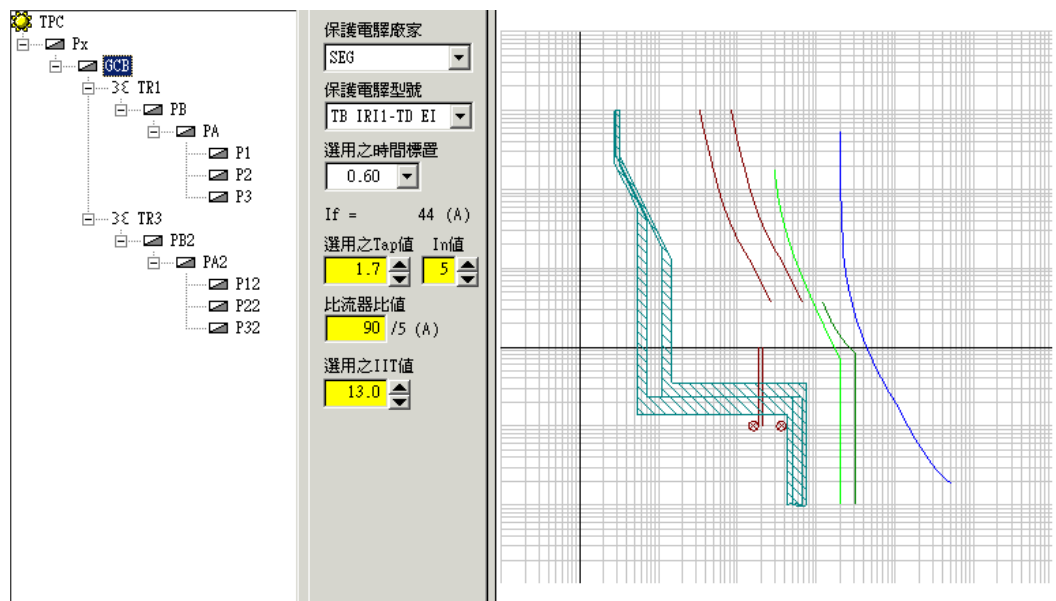
圖 5-7



(2) 由範例 aaa 之 Gcb 盤中得知其輸入值為：

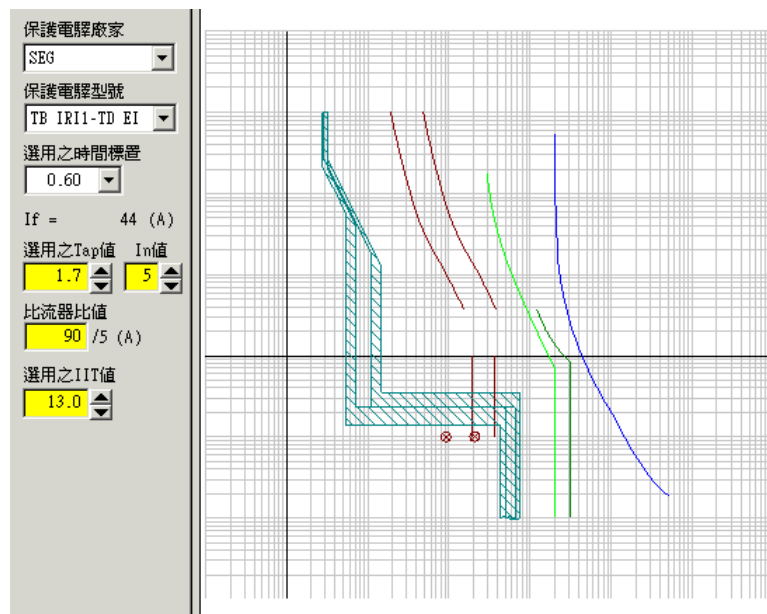
保護電驛廠家：SEG	保護電驛型號：TB IRI1-TD EI
選用之時間標置：0.6	選用之 Tap 值：1.7
In 值：5	比流器比值：90/5(A)
選用之 IIT 值：13	

圖 5-8



<4> VCB（真空）抽出、固定型斷路器、OCB（油）抽出固定型斷路器：抽出及真空型的輸入值是相同的，可更改 Tap、In、比流器比值、IIT 值時間標器，可直接於畫面上看到改變的情行。（如圖 5-9）此與 GCB 斷路器的設定相同。

圖 5-9



Tap：過電流電驛電流分接頭標置。

In：為一電驛額定電流。

比流器比值：配合電流電驛之比流器，其一次對二次之變流比值。

IIT：為瞬跳值

此與計算參考資料中過電流保護電驛之項目有關，可從那參考。

<5> 變壓器：變壓器部分只有突入電流倍數可改變設定值，此 aaa 之範例中 TR1 輸入值為 10，TR2 輸入值為 11。

圖 5-10

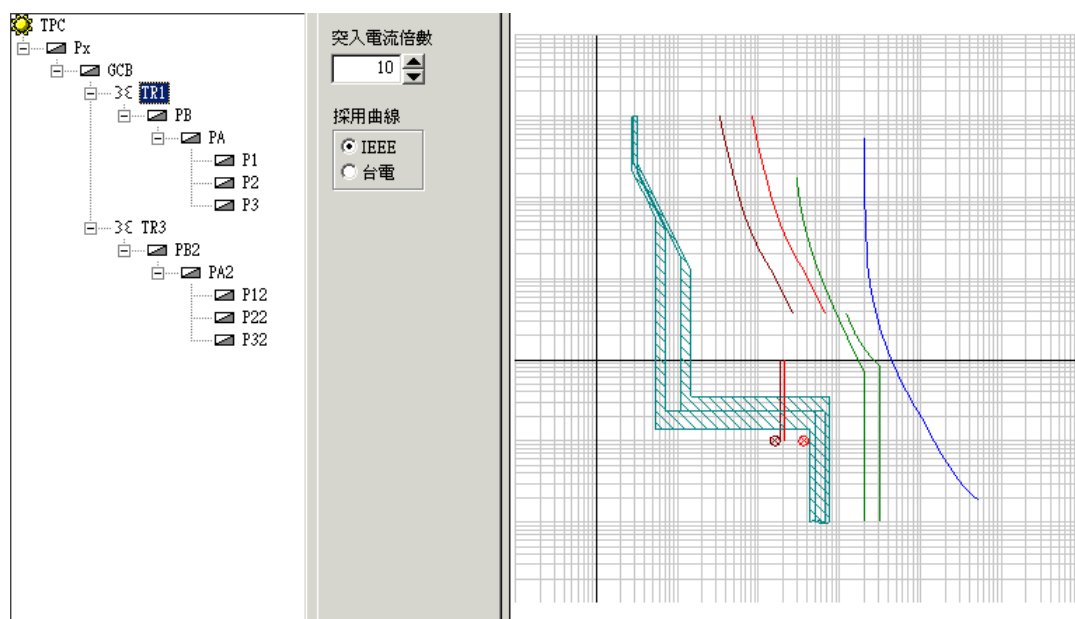
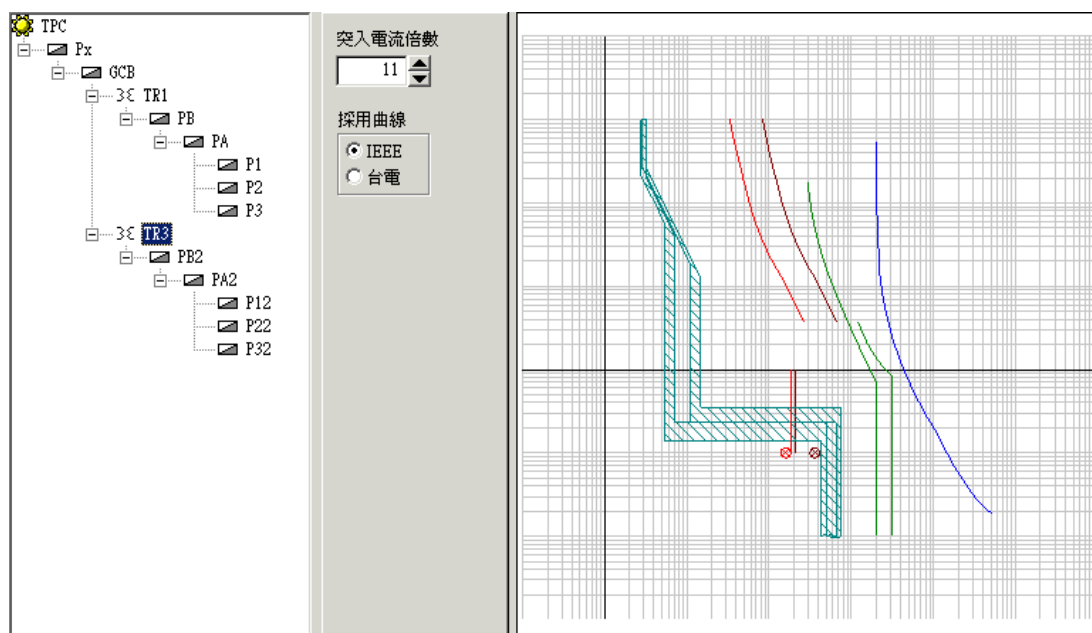


圖 5-11



第六步：功率因數

此項目必須在各盤的擬改善功率因數的欄位輸入數據，它才會做計算，其中可輸入的欄位有 APFR 段數及同時使用率，其它皆為程式計算產生，其原理為先算出所選定之配電盤中燈插、動力、電熱等三種負荷再把每種負荷(VA)x 同時使用率變成負荷(W) xPF(功率因數)就變成負荷(W)再把每一種的負荷(W)相加及負荷(W)也相加後會得到合計欄位中的數字。(如圖 6-1)

圖 6-1

基本資料		單線圖		保護協調曲線		功率因數		照度計算	
配電盤	擬改善功率因數	電容器(KVAR)	APFR段數						
PB	0.9500	120	8	$\cos \theta 1 = \frac{12112}{14220} = 0.8518$ $\tan \theta 1 = 0.6150$ $\tan \theta 2 = 0.3287$					
P3	0.9500	25	0	無效功率容量 $= 12112 * (0.6150 - 0.3287)$ $= 3467.665 \text{ VAR} = 3.468 \text{ KVAR}$					
PB2	0.9500	0	0	變壓無效功率 $= 0.000 \text{ KVAR}$					
P32	0.9500	25	0	總無效功率 $= 3.468 \text{ KVAR} + 0.000 \text{ KVAR}$ $= 3.468 \text{ KVAR}$					
合計：		17775	14220	12112	電容器 120 KVAR 已數使用				
名稱	負荷(VA)	同時使用率	負荷(W)	PF	負荷(W)				
電燈插座	12060	0.80	9648	0.900	8683				
動力	5715	0.80	4572	0.750	3429				
電熱器	0	1.00	0	0.000	0				

$$\text{而 } \cos \theta 1 = \frac{\text{負荷(W)}}{\text{負荷(VA)}} = \text{P.F}$$

$$\tan \theta 1 = \tan (\cos^{-1} 0.85 < \text{P.F 改善前} >)$$

$$\tan \theta 2 = \tan (\cos^{-1} 0.95 < \theta 2 \text{ 擬改善功率因數} >)$$

無效功率容量

$$\text{KVAR} = \text{負荷合計(W)} \times (\tan \theta 1 - \tan \theta 2) / 1000$$

$$\text{變壓無效功率} = \text{變壓器容量} \times [\text{IR} + \text{IX} \times (\text{負載需量})^2]$$

IR：變壓器電阻 IX：變壓器電抗

總無效功率 = 無效功率容量 + 變壓無效功率

再比較所選之電容器是否有低於總無效功率，若沒有超過則合用。

根據以上方式可以得知：

以高壓範例來看，其中有 PB、P3、PB2、P32 等四個配電盤有輸入擬改善因數 0.95，所以會有計算值，經選定 PB 盤看到以下各欄之資料

- 1) 擬改善功率因數：0.95
- 2) 電容器：此為本配電盤設計時就選用之電容器 120KVAR

- 3) APFR 斷數：此為 8
- 4) 負荷：電燈插座—12060VA
動力—5715VA
電熱器—0VA
- 5) 同時使用率：此為可修改之欄位，用意為所有負載不一定全部開，所以可以讓設計者依負載同時開啓之比例，來修改此值。
電燈插座—0.8
動力—0.8
電熱器—1.0
- 6) 負荷：此負荷為負荷(VA)×同時使用率
電燈插座—9648
動力—4572
電熱器—0
- 7) PF：此為功率因數
電燈插座—0.9
動力—0.75
電熱器—0.0
- 8) 負荷(W)：此為負荷(VA)×PF 所得之值
電燈插座—8683
動力—3249
電熱器—0
- 9) 合計：此為負荷(VA)相加和負荷(VA)相加及負荷(W)相加之值
- 10) 將以上值代入公式計算得到
 $\cos \theta 1 = 0.8518$
 $\tan \theta 1 = 0.6150$
 $\tan \theta 2 = 0.3287$
 無效功率容量=3.468KVAR
 變壓無效功率=52.610KVAR
 總無效功率=56.078
 電容器 120KVAR 已敷使用

圖 6-1

基本資料		單線圖		保護協調曲線		功率因數		照度計算	
配電盤	擬改善功率因數	電容器(KVAR)	APFR段數	$\cos \theta 1 = \frac{12112}{14220} = 0.8518$ $\tan \theta 1 = 0.6150$ $\tan \theta 2 = 0.3287$					
PB	0.9500	120	8	無效功率容量					
P3	0.9500	25	0	$= 12112 * (0.6150 - 0.3287)$ $= 3467.665 \text{ VAR} = 3.468 \text{ KVAR}$					
PB2	0.9500	0	0	變壓無效功率					
P32	0.9500	25	0	$= 0.000 \text{ KVAR}$					
名稱	負荷(VA)	同時使用率	負荷(VA)	PF	負荷(W)	總無效功率			
電燈插座	12060	0.80	9648	0.900	8683	$= 3.468 \text{ KVAR} + 0.000 \text{ KVAR}$ $= 3.468 \text{ KVAR}$			
動力	5715	0.80	4572	0.750	3429	電容器 120 KVAR 已數使用			
電熱器	0	1.00	0	0.000	0				
合計:	17775		14220		12112				
列印備註									

P3 盤看到以下各欄之資料

- 1) 擬改善功率因數：0.95
- 2) 電容器：此為本配電盤設計時就選用之電容器 25KVAR
- 3) APFR 斷數：此為 0
- 4) 負荷：電燈插座—0VA
動力—0VA
電熱器—0VA
- 5) 同時使用率：此為可修改之欄位，用意為所有負載不一定全部開，所以可以讓設計者依負載同時開啓之比例，來修改此值。
電燈插座—0.8
動力—0.8
電熱器—1.0
- 6) 負荷：此負荷為負荷(VA)×同時使用率
電燈插座—0
動力—0
電熱器—0
- 7) PF：此為功率因數
電燈插座—0
動力—0

電熱器—0

8) 負荷(W)：此為負荷(VA)×PF 所得之值

電燈插座—0

動力—0

電熱器—0

9) 合計：此為負荷(VA)相加和負荷(VA)相加及負荷(W)相加之值

10) 將以上值代入公式計算得到

$\cos \theta 1=0$

$\tan \theta 1=*****$

$\tan \theta 2=0.3287$

無效功率容量=0KVAR

變壓無效功率=0KVAR

總無效功率=0

電容器 25KVAR 已敷使用

圖 6-2

配電盤	擬改善功率因數	電容器(KVAR)	APFR段數
PB	0.9500	120	8
P3	0.9500	25	0
PB2	0.9500	0	0
P32	0.9500	25	0

名稱	負荷(VA)	同時使用率	負荷(VA)	PF	負荷(W)
電燈插座	0	1.20	0	0.000	0
動力	0	1.00	0	0.000	0
電熱器	0	1.00	0	0.000	0
合計：	0		0		0

$\cos \theta 1 = \frac{0}{0} = 0.0000$
 $\tan \theta 1 = *****$
 $\tan \theta 2 = 0.3287$
 無效功率容量
 $= 0 * (***** - 0.3287)$
 $= 0.0000 \text{ VAR} = 0.000 \text{ KVAR}$
 變壓無效功率
 $= 0.000 \text{ KVAR}$
 總無效功率
 $= 0.000 \text{ KVAR} + 0.000 \text{ KVAR}$
 $= 0.000 \text{ KVAR}$
 電容器 25 KVAR 已敷使用

PB2 盤看到以下各欄之資料

1) 擬改善功率因數：0.95

2) 電容器：此為本配電盤設計時就選用之電容器 0KVAR

3) APFR 斷數：此為 0

4) 負荷：電燈插座—15940VA

動力—5715VA

電熱器—0VA

- 5) 同時使用率：此為可修改之欄位，用意為所有負載不一定全部開，所以可以讓設計者依負載同時開啓之比例，來修改此值。

電燈插座—1.0

動力—1.0

電熱器—1.0

- 6) 負荷：此負荷為負荷(VA)×同時使用率

電燈插座—15940

動力—5715

電熱器—0

- 7) PF：此為功率因數

電燈插座—0.39

動力—0.75

電熱器—0.0

- 8) 負荷(W)：此為負荷(VA)×PF 所得之值

電燈插座—6231

動力—4286

電熱器—0

- 9) 合計：此為負荷(VA)相加和負荷(VA)相加及負荷(W)相加之值

- 10) 將以上值代入公式計算得到

$\cos \theta 1=0.4857$

$\tan \theta 1=1.7997$

$\tan \theta 2=0.3287$

無效功率容量=15.471KVAR

變壓無效功率=21.021KVAR

總無效功率=36.492

圖 6-3

配電盤	擬改善功率因數	電容器(KVAR)	APFR段數
PB	0.9500	120	8
P3	0.9500	25	0
PB2	0.9500	0	0
P32	0.9500	25	0

名稱	負荷(VA)	同時使用率	負荷(VA)	PF	負荷(W)
電燈插座	5940	1.00	5940	0.900	5346
動力	5715	1.00	5715	0.750	4286
電熱器	0	1.00	0	0.000	0
合計:	11655		11655		9632

$$\cos \theta 1 = \frac{9632}{11655} = 0.8264$$

$$\tan \theta 1 = 0.6814$$

$$\tan \theta 2 = 0.3287$$

無效功率容量

$$= 9632 * (0.6814 - 0.3287)$$

$$= 3397.206 \text{ VAR} = 3.397 \text{ KVAR}$$

變壓無效功率

$$= 0.000 \text{ KVAR}$$

總無效功率

$$= 3.397 \text{ KVAR} + 0.000 \text{ KVAR}$$

$$= 3.397 \text{ KVAR}$$

列印備註

P3 盤看到以下各欄之資料

- 擬改善功率因數：0.95
- 電容器：此為本配電盤設計時就選用之電容器 25KVA
- APFR 斷數：此為 0
- 負荷：電燈插座－8846VA
動力－0VA
電熱器－0VA
- 同時使用率：此為可修改之欄位，用意為所有負載不一定全部開，所以可以讓設計者依負載同時開啓之比例，來修改此值。
電燈插座－1.0
動力－1.0
電熱器－1.0
- 負荷：此負荷為負荷(VA)×同時使用率
電燈插座－8846
動力－0
電熱器－0
- PF：此為功率因數
電燈插座－0
動力－0
電熱器－0
- 負荷(W)：此為負荷(VA)×PF 所得之值
電燈插座－0
動力－0
電熱器－0
- 合計：此為負荷(VA)相加和負荷(VA)相加及負荷(W)相加之值
- 將以上值代入公式計算得到

$\cos \theta 1=0$

$\tan \theta 1=*****$

$\tan \theta 2=0.3287$

無效功率容量=0KVAR

變壓無效功率=0KVAR

總無效功率=0

電容器 25KVAR 已敷使用

圖 6-4

配電盤	擬改善功率因數	電容器(KVAR)	APFR段數
PB	0.9500	120	8
P3	0.9500	25	0
PB2	0.9500	0	0
P32	0.9500	25	0

名稱	負荷(VA)	同時使用率	負荷(VA)	PF	負荷(W)
電燈插座	5940	1.00	5940	0.900	5346
動力	5715	1.00	5715	0.750	4286
電熱器	0	1.00	0	0.000	0
合計:	11655		11655		9632

$$\cos \theta 1 = \frac{9632}{11655} = 0.8264$$

$$\tan \theta 1 = 0.6814$$

$$\tan \theta 2 = 0.3287$$

無效功率容量

$$= 9632 * (0.6814 - 0.3287)$$

$$= 3397.206 \text{ VAR} = 3.397 \text{ KVAR}$$

變壓無效功率

$$= 0.000 \text{ KVAR}$$

總無效功率

$$= 3.397 \text{ KVAR} + 0.000 \text{ KVAR}$$

$$= 3.397 \text{ KVAR}$$

列印備註

第七步：照度計算

此項為計算房間或室內之照度及所需燈具數量何總流明數，上半部有 7 個欄位，可以做計算值之設定，而取用的公式為：(如圖 7-1,7-2)

圖 7-1

[illegible]

圖 7-2

[illegible]

$$\text{NF} : \frac{\text{EA}}{\text{VM}} = \frac{\text{EAD}}{\text{U}}$$

N：所需之燈管數，再除以預設幾個燈管為一個燈具，即為所需之燈具數。

F：每支燈管所發出之光束(LM)，又稱流明。

E：所需之照度(LX)。

A：房間面積(M^2)。

D：減光補償率。

此由兩個測試數據為範例：

預設燈具型式：日光燈、預設燈管數：4、預設燈管瓦特數：20

9) 房間實際總流明數：360000 流明

15

二) Test 範例：

- 1) 房間名稱：Test
- 2) 房間長度：20M
- 3) 房間寬度：5M
- 4) 裝置高度：3M
- 5) 工作高度：0M
- 6) 照明率、維護係數、燈具型式、燈管數、瓦數、每瓦流明數、設計照度皆使用預設值

之後會算出需要燈具數量：24 具

- 7) 請在實際按裝燈具數量填入：30

- 8) 則會計算出實際照度：756lx

- 9) 房間實際總流明數：180000 流明

基本資料		單線圖		保護協調曲線		功率因數		照度計算				
預設設計照度	600	每瓦之流明數	75	預設照明率	0.60	預設維護係數	0.70					
		預設燈具型式	日光燈	預設燈管數	4	預設燈管瓦特數	20					
 新增	房間名稱	房間長度	房間寬度	裝置高度	工作高度	照明率	維護係數	燈具型式	燈管數	瓦數	每瓦流明數	設計照度
	teq	23.0	10.0	3.0	1.0	0.60	0.70	日光燈	4	20	75	600
	test1	20.0	5.0	3.0	0.0	0.60	0.70	日光燈	4	20	75	600
	需要燈具數量	實際按裝燈具數量	實際照度	房間實際總流明數								
	55	60	657	360000								
	24	30	756	180000								

第八步：共同接地

接地為保護人員及設備之重要的動作，若接地沒有做好，容易造成人員傷亡及設備損壞。以下就欄位做說明。(如圖 8-1)(後列附表)

以範例 t1 作說明:

1. 接地編號：輸入 t1

2. 接地棒：其接地電極為棒狀，欄位為可勾選，本範例有勾選，其公式為：

$$R1 = \frac{\frac{\rho}{2\pi D} \left(2.31 \log_{10} \frac{1000D}{d} + 1.1 \right)}{Q}$$

R1：接地電阻。此值計算出來為 13.4544 Ω

ρ：土壤電阻係數。此值為 300 Ω/M

D：接地棒長度。此值為 3M

d：接地棒直徑。此值為 1.905 mm

Q：接地棒數量。此值為 10 支

3. 接地線：其接地電極為水平條狀，欄位為可勾選，本範例有勾選，其公式為：

$$R2 = \frac{\rho}{2\pi L} \left(2.31 \log_{10} \frac{L^2}{Sxd} + 6.3 + \frac{S}{L} \right)$$

R2：接地電阻。此值計算出來為 17.7372 Ω


ρ：土壤電阻係數。此值為 300 Ω/M

L：接地線長度。此值為 20M

S：埋入深度。此值為 3M

d：接地線直徑，若接地極並非圓形而為扁形者，則取其直徑之半為 d。此值為 5 mm

圖 8-1

基本資料	單線圖	保護協調曲線	功率因數	照度計算	共同接地																																																						
<div>  新增 </div> <table border="1"> <thead> <tr> <th>接地編號</th> <th>接地棒</th> <th>接地線</th> <th>接地板</th> <th>土壤接地係數(Ω/M)</th> <th>接地電阻</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>t1</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>300</td> <td>3.9772</td> </tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <div>列印備註:</div> <div> </div>						接地編號	接地棒	接地線	接地板	土壤接地係數(Ω/M)	接地電阻	t1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	300	3.9772																																										
接地編號	接地棒	接地線	接地板	土壤接地係數(Ω/M)	接地電阻																																																						
t1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	300	3.9772																																																						
<div> 接地棒長度: 3.00 (公尺) 接地棒直徑: 1.9050 (mm) 接地棒數量: 10 (支) 接地電阻 = 13.4544 (Ω) </div> <div> 接地線埋入深度: 3.00 (公尺) 接地線長度: 20 (公尺) 接地線直徑: 5.0000 (mm) 接地電阻 = 23.2280 (Ω) </div> <div> 接地板等效半徑: 3.0000 (公尺) 接地板埋入深度: 5.00 (公尺) 接地板數量: 2 (塊) 接地電阻 = 7.4597 (Ω) </div>																																																											

4. 接地板：其接地電極為一塊圓形接地板者，欄位為可勾選，本範例有勾選，其公式為：

$$R3 = \frac{\frac{\rho}{8r} \left(1 + \frac{r}{2.5 \times h + r} \right)}{Q}$$

R3：接地電阻。此值計算出來為 7.4597Ω

ρ ：土壤電阻係數。此值為 300Ω/M

r：圓板半徑(m)，若接地板為方形者，該 r 為與圓板等值面積之圓半徑。此值為 3M

h：接地板之中心點至地面之埋入深度(m)。此值為 5M

Q：接地板數量。此值為 2 塊

5. 土壤接地係數：此輸入 300Ω/M，上面各公式之土壤接地係數都取用此欄位。

6. 接地電阻：為各接地設備之總電阻，又稱總接地電阻。

$$R123 = \frac{R1 \times R2 \times R3}{R1 \times R2 + R1 \times R3 + R2 \times R3}$$

將 R1、R2、R3 的值代入上式計算會得到

R123 = 3.777Ω (總電阻值)

跟據電工法規第 25 條及 444 條規定各種用電設備及避雷器之接地電阻，不得超過接地工程之種類及適用範圍表內之各類所限接地電阻值。