特高壓用戶變壓器保護電驛標置與計算

台電電力調度處
標置課主管標置　許 文 興

一、前言

變壓器(Transformer)在電力系統中，由高電壓變為低電壓或由發電機輸出之低電壓變為高電壓，在傳輸的電力過程中，電力變壓器是用電戶之主要心臟，若有事故或疏忽將造成重大損失，因此在保護上當然更須格外小心，慎選保護電驛及標置計算正確，使其事故時正確快速動作，有效隔離故障範圍，確保變壓器在電力系統運用安全。

固然，任何的保護電驛都有其風險，再高明的科技也不能完全消除意外。但就是因為如此，才需要更嚴格的規定在加入系統前，是否依圖審標置設定做特性試驗、跳脫試驗及直流電源校驗之檢驗工作。當加入系統後限規定七日內做取載之接線工作，確定接線時取得之電流大小、角度、相位來判定接線是否正確，用來控制事故之發生，降低設備財產的損失。不管如何；我們對加入系統之保護電驛測試工作及定期校驗，避免事故發生率，我們是持認真及負責的態度來審慎把關，確保用電戶之用電安全應有保障。

二、變壓器常見之故障

㈠繞組的故障

1. 繞組的層間短路。
2. 繞組線圈斷線。
3. 繞組線圈絕緣破壞。
4. 變壓器之套管故障。

㈡長時間過載

1. 負載超過額定電流。
2. 使用時間過長產生過熱現象。
3. 冷卻系統不良。

㈢接地事故

1. 設計不當組裝不良。
2. 製造、監工不周。
3. 震動或地震。
4. 機械強度不良。

㈣異常電壓

1. 電壓突波。
2. 因線路或設備突然故障。

㈤其它

1. 人為因素：誤操作、標置不對、測試不周。
2. 環境因素：水災、火災、風災、鹽霧害、地震、雷擊。
3. 外物碰觸如人、蛇、貓、老鼠、鳥等。

三、變壓器保護在設計應考慮之因素

㈠激磁湧流（Inrush Current）。

㈡變壓器兩側（高、低壓側）電壓等級不同。

㈢變壓器兩側比流器比值設定及接法不同。

㈣變壓器 Y-Δ 接線產生之 30° 相位偏移。

(五)變壓器 Y 接線側中性點接地情形。

(六)變壓器Δ接線側有無接地故障零相電流電源。

(七)變壓器具有分接頭調整設備。

(八)變壓器鐵芯材質設計。

(九)變壓器除一、二次側兩繞組外亦有三次側之第三繞組。

(十)變壓器除主保護電驛外尚有後衛保護電驛。

四、變壓器保護方式區分

(一)小容量變壓器（普通容量變壓器）

1. 電力保險絲（Power Fuse）
2. 過電流電驛（Over Current Relay）
3. 比率差動電驛（Percentage Differential Relay）
4. 突壓電驛（Sudden Pressure Relay）
5. 布氏電驛（Buchholtz Relay）

(二)大容量變壓器

1. 過電流電驛（Over Current Relay）
2. 快速諧波抑制差動電驛（HRU Differential Relay）
3. 突壓電驛（Sudden Pressure Relay）
4. 布氏電驛（Buchholtz Relay）

五、變壓器保護電驛設計

(一)小容量變壓器

1. 變壓器容量在 5MVA 以下（係指 11.4KV, 22.8KV 系統）
   (1)電力熔絲：Power Fuse
2. 變壓器容量在 5MVA~10MVA(不含)以下（係指 11.4KV, 22.8KV 系統）
   (1)電力熔絲：Power Fuse
   (2)過電流電驛：50, 51, 50N, 51N, 51Z
3. 變壓器容量在 10MVA(含)以上（係指 69KV 系統）
   (1)過電流電驛：50.51.50N.51N.51Z
   (2)比率差動電驛：87T（CA, CAT, IJD53C）
   (3)突壓電驛(Sudden Pressure Relay)：96P
   (4)布氏電驛（Buchholtz Relay）：63

(二)大容量變壓器（係指 161KV, 345KV 系統）

1. 過電流電驛：50.51.50N.51N.51Z
2. 快速諧波抑制差動電驛：87T（HU-ABB, BDD-GE）
3. 測距電驛：21Z（KD-41-ABB, CEB-52A-GE）
4. 突壓電驛（Sudden Pressure Relay）：96P
5. 布氏電驛（Buchholtz Relay）：63

六、變壓器保護電驛標置計算原則

(一)主變二次側發生三相短路故障時，一次側所流過之故障電流必須在 0.5 秒內清除故障。

(二)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。

(三)責任分界點若採用三相一體保護電驛（50/51,50N/51N,、67）或電子式電驛，不硬性規定使用兩套，由技師依廠內運轉安全特性自行考量。

(四)電壓電驛使用之 GPT 應接自匯流排。

(五)主變壓器 10MVA（含）以上者，應裝設差動電驛（87T），接於 161KV（含）以上者，請裝設高速差動保護電驛。

(六)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）保護。

(七)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。

(八) 因供電技術需要或系統需求，須採用兩套主保護電驛（快速）及後衛保護電驛系統者：

1. 345KV 線路。
2. 161KV 線路之三相故障臨界清除時間較短，影響電力系統穩定度。
3. 環路系統或重要線路以配合台電系統之保護電驛協調及安全運轉。

(九) 特高壓用戶設計時，所選用保護電驛用之比流器（CT.），若最大故障電流超過比流器二次側額定電流 20 倍時，應依其實際負擔檢討準確度在 10%以內。

(九) 採購設備前，請先經台電公司圖審完成再採購。

(十) 未盡事宜請參考 ANSI、IEEE 或 IEC 等標準辦理。

七、變壓器保護電驛標置計算分類

(一) **配電變壓器**(D.TR.)

69KV/22.8KV, 11.9KV

1. 69KV 側：

(1) 50：額定電流之 12~15 倍。

51：變壓器額定電流之 1.5 倍。

(2) 51 電驛標置設定：當二次側三相短路時，一次側故障電流流過保護電驛其故障清除時間必須在 0.5 秒內動作。

A. 主變一次側額定電流選用 CT 比值：

I_{FL1}：25MVA/(1.732×69KV)
= 209.19A
209.19×1.5 = 313.8A

CT.Ratio 選用：400/5---Y 接

B. 主變二次側額定電流選用 CT 比值：

I_{FL2}：25MVA/(1.732×11.95KV)
= 1207.88A
1207.88×1.5 = 1811.8A

CT.Ratio 選用：2000/5---△接

註：比流器接線方式

變壓器接法	比流器接法
△-Y	Y-△
Y-△	△-Y

C. 故障電流產生計算：

$Z_{ps'}$ = (69KV×69KV) /15MVA
= 316Ω

Z_{base} = (69KV×69KV) /100MVA
= 47.6Ω

Z(puz)= Zps'/ Z_{base} = 316/47.6
= 6.64pu

Z_{PU} =6.64×7.5% = 0.498pu

I_{base} =100MVA / ($\sqrt{3}$ ×69KV)
= 836.7A

$I3_{\varphi f}$ = (1/Z_{PS}) × I_{base}
= (1/0.498) ×836.7
= 1680A

D. 過電流電驛及過電流瞬時元件標置計算：

a. 51 電驛 Tap 計算：

51 電驛：滿載電流/CT Ratio＝209.19/400/5＝2.61A

2.61A×(1.25~1.5 倍)＝3.92A

51 電驛 Tap 選用 4（0.8In）

b. 51 電驛 Lever 計算：

51 電驛：($I3_{\varphi f}$/ CT Ratio) /電驛 Tap
= (1680/400/5)/4
=5.257 倍

查電驛特性曲線 SPAJ140C（ABB）

Lever ＝0.1

51（SPAJ140C）電驛設定 T/L＝4/0.1

c. 50 過電流瞬時元件計算：

50 元件：(滿載電流/CT Ratio)×(10～15 倍)＝(209.19/400/5)×(10～15 倍)＝ 30A

50(SPAJ140C)電驛設定 30A(6In)

(3) 87T 電驛標置設定：

A. 使用電驛有 CA(ABB), CAT(三菱), IJD53C（GE）。

B. 額定電流計算：

I_{FL1}：如前示

I_{FL2}：如前示

C. 計算電驛側電流：

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

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

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

D. 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

主變一次側（高壓側）Tap 選用 5

$T_H=5$

主變二次側（低壓側）Tap 選用 10

$T_L=10$

87T 電驛：CA（ABB）標置：5/10, Lever =1.0

E. 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。

$M=|【(I_L/I_H)-(T_L/T_H)】/S| \times 100\%$

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。

$M\% = 【(2.0-1.9997)/1.9997】\times 100\% = 0.015\%$

（M%＋有載接頭切換器%＝35%內合理）

註：最高可容許電流匹配誤差率

電 驛 型 式	靈敏度 %	M%+有載接頭切換器%
CA	50	35
HU,HU-1,HU-4,BDD	30	15
HU,HU-1,HU-4,BDD	35	20
CA-26,RADSB	---	10

F. 比流器（CT）性能校驗：

係根據 ANSI 比流器規範「Current Transformer Accuracy Classes」C57.13 (1986)的定義，在最大外部故障電流下，比流器的變比誤差應不超過 10%。當比流器二次側最高總負擔值(Burden)，若能滿足下列計算條件，則該比流器在最大外部故障電流情況下，將不致發生交流性的磁飽和（AC Saturation），其計算公式如下：

a. 若故障電流小於 100A 時適用：

$Z_T = (N_p V_{cL})/100$

若故障電流大於 100A 時適用：

$Z_T = 【N_p V_{cL} - (I_{ext} - 100) R_s】/(K I_{ext})$

式中

Z_T＝ 比流器二次側最高總負擔值。

N_p＝ 比流器選用比值與滿匝比的比值=N/NT。

V_{cL}＝ 該 C 級比流器的電壓規範值（Accuracy class voltage）。

I_{ext}＝ 最大外部故障電流

R_s＝ 比流器二次側繞線阻抗。

K ＝安全係數，母線差動保護時用 K=1.33，其餘使用 K=1.0 。

• 計算過程：

a. 比流器規格：600-400-200-100/5，選用 400/5 ,C400 級

b. 最大故障電流：7.5KA

c. 比流器二次側最高總負載值：0.505Ω（廠家提供）

d. I_{ext} = 7500/400/5
= 94A<100A

e. N_p = N/N_T=400/600=0.666

f. Z_T = $(N_p V_{cL})$ / 100
= (0.666×400) /100
= 2.664Ω

g. 電驛 Burden：SPAJ140C(ABB)－0.5VA
0.5VA/（5×5）=0.02Ω

h. CT 二次側至電驛間之導線阻抗：
CT Wiring-5.5mm^2, R=3.33Ω/km, L=約 30M
因 CT 係採 Y 型接法，所以最大導線阻抗採雙向計算。
R_f = (2×30/1000)×3.33
= 0.1998Ω

i. 比流器二次側總負擔（Total Burden）：
Z_B' = 0.505+0.02+0.1998
= 0.725Ω

j. 性能確認：
Z_B'=0.725Ω<Z_T=2.664Ω，故比流器應無交流性飽和之問題。

2. 11.95KV 側：

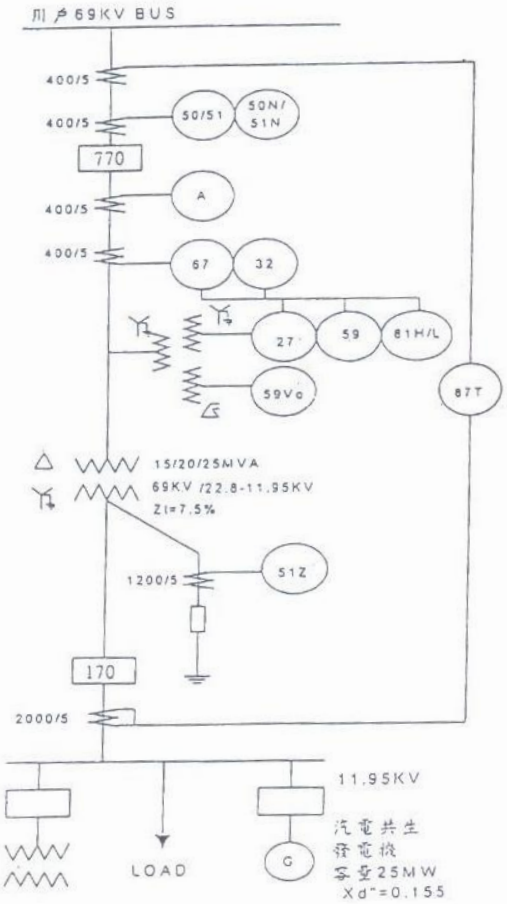
(1) 51Z 設定：

A. 使用正常反時型電驛：CO-8（ABB）, IFC51, IAC51（GE）。

B. 動作時間為 1 秒。

C. 50（IIT）：瞬時元件不用。

3. 69KV/11.95KV 電驛標置單線圖



(二) 一次配電變壓器(D.TR.)
161KV/23.8KV, 11.9KV

1. 161KV 側：

(1) 50：額定電流之 12~15 倍。
51：變壓器額定電流之 1.5 倍。

(2) 51 電驛標置設定：當二次側三相短路時，一次側故障電流流過保護電驛其故障清除時間必須在 0.5 秒內動作。

(3) 過電流電驛及過電流瞬時元件（50/51）標置計算同前示。

(4) 87T 電驛標置設定：

A. 使用電驛有 HU-1 (ABB), BDD15,BDD16 (GE)。

B. 額定電流計算：

a. 主變一次側額定電流選用 CT 比值：

I_{FL1}： 60MVA / (1.732×161KV) = 215.17A

215.17×1.5 = 322.76A

CT.Ratio 選用：400/5---Y 接

b. 主變二次側額定電流選用 CT 比值：

I_{FL2}： 60MVA / (1.732×23.8KV) = 1455.55A

1455.55×1.5 = 2183.33A

CT.Ratio 選用：2000/5---△接

C. 計算電驛側電流：

I_H = 215.17 / (400/5) = 2.689A

I_L = 1455.55 ×1.732 / (2000/5) = 6.3025A

I_L / I_H = 6.3025/2.689 = 2.3438A

D. 選取電驛分接頭：

T_L / T_H = 8.7 /3.8 = 2.28947

使用 HU-1 (ABB)：

Tap 範圍：2.9、3.2、3.5、3.8、4.2、4.6、5.0、8.7

註：HU,BDD 電驛分接頭比值表

分接頭	2.9	3.2	3.5	3.8	4.2	4.6	5.0	8.7
2.9	1.000	1.103	1.207	1.310	1.448	1.586	1.724	3.000
3.2	0.906	1.000	1.094	1.188	1.313	1.438	1.563	2.719
3.5	0.829	0.914	1.000	1.086	1.200	1.314	1.429	2.486
3.8	0.763	0.842	0.921	1.000	1.105	1.211	1.316	20289
4.2	0.690	0.762	0.833	0.905	1.000	1.095	1.190	2.071
4.6	0.630	0.696	0.761	0.826	0.913	1.000	1.087	1.890
5.0	0.580	0.640	0.700	0.760	0.840	0.920	1.000	1.740
8.7	0.333	0.368	0.402	0.437	0.483	0.529	0.575	1.000

a. 主變一次側(高壓側)Tap 選用：3.8

T_H =3.8

b. 主變二次側(低壓側)Tap 選用：8.7

T_L =8.7

87T 電驛：HU-1 標置：3.8/8.7

E. 匹配誤差計算(Mismatch)：

M% = 【(2.3438－2.28947) / 2.28947】×100% = 2.4% (M%+有載接頭切換器%=15%內合理)

F. 比流器(CT)性能校驗：

- 計算過程：

a. 比流器規格：1200-1000-800-600-400/5，選用 400/5 ,C800 級

b.最大故障電流：7.5KA

c.比流器二次側最高總負擔值：1.057Ω (廠家提供)

d. I_{ext} = 7500/400/5 = 94A < 100A

e. N_p = N/N_T = 400/1200 = 0.333

f. Z_T = (N_p V_{cL}) / 100 = (0.333×800) / 100 = 2.66Ω

g. 電驛 Burden：HU-1 (ABB) -0.5VA

0.5VA / (5×5) = 0.02Ω

h. CT 二次側至電驛間之導線阻抗：

CT Wiring-5.5mm^2，R=4.424Ω/km, L=約 45M

CT 係採 Y 型接法，導線阻抗計算：

R_f = (2×45) / (1000×4.424) =0.39816Ω

i. 比流器二次側總負擔(Total Burden)：

Z_B' = 1.057+0.02+0.39816 = 1.45716Ω

j. 性能確認：

Z_B'= 1.45716Ω< ZT =2.66Ω

，故比流器應無交流性飽和之問題。

2. 23.8KV 側：

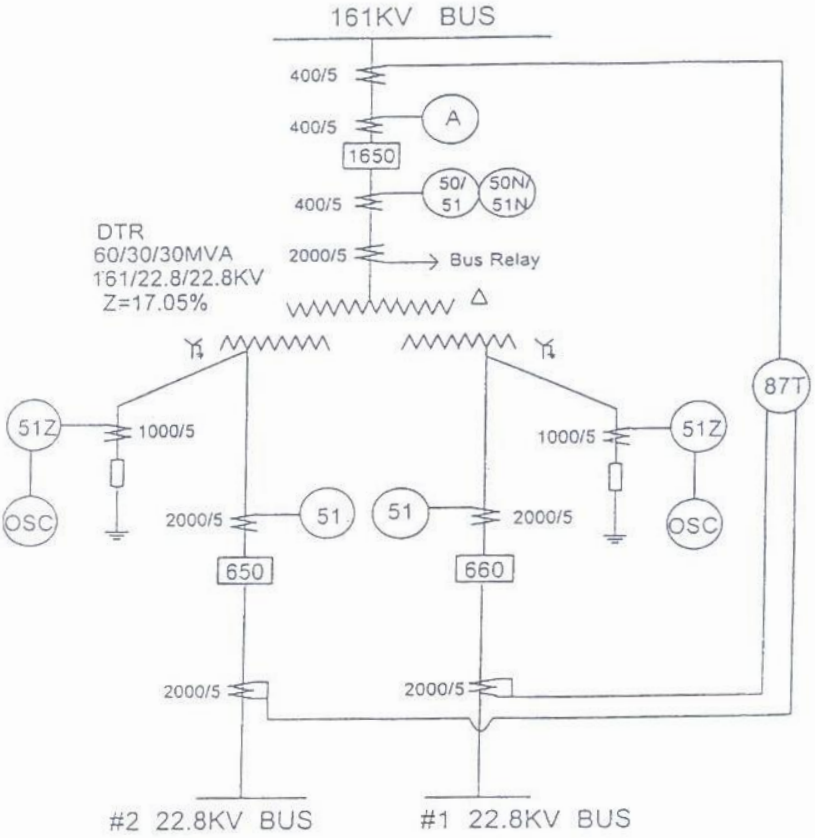
(1)51Z 設定：

A. 使用正常反時型電驛：CO-8 (ABB)，IFC51, IAC51 (GE)。

B.動作時間為 1 秒。

C.50 (IIT)：瞬時元件不用。

3. 161KV/23.8KV 電驛標置單線圖



㈢一次主變壓器(M.TR.)

161KV/69KV/ 11.9KV

1. 161KV 側：

(1) 50：使用滿載電流。

A. $21Z_T$：使用具有 Off-Set 特性之測距電驛。

B. $21Z_T$：設定為 100% Z_T+0.1（二次阻抗）。

延時時間 90 週波。

C. 電驛有 KD-11,KD-41（ABB），CEB-52A（GE）。

使用 CEB-52A（GE）：

Zset = 2.858Ω

設定：Zmin=2.0 Tap=70%

(2) 87T 電驛標置設定：

A. 使用電驛有 SPAD346C,HU-1（ABB）,BDD16（GE）。

B. 額定電流計算：

a. 主變一次側額定電流選用 CT 比值：

I_{FL1}：200MVA /（1.732×161KV）

= 717.23A

717.23×1.5 =1075.845A

CT.Ratio 選用：1200/5---△接

b. 主變二次側額定電流選用 CT 比值：

I_{FL2}：200MVA /（1.732×69KV）

= 1673.53A

1673.53×1.5 = 2510.3A

CT.Ratio 選用：2000/5---△接

C. 計算電驛側電流：

I_H = 717.23×1.732 /（1200/5）

= 5.176A

I_L = 1673.53×1.732 / (2000/5)

= 7.246A

D. 選取電驛 SPAD 346C（ABB）設定：

設　定	說　明	設定範圍	設定值
P/In（%）	電驛始動的基本設定（basic setting）每次以1%調整	5%...50%	30%
S（%）	始動比值(starting ratio 每次以 1%調整	10%...50%	35%
I2tp/In	動作特性曲線的第二轉折點每次以 0.1 調整微調	1.0...3.0	2
Id/In>>	瞬時差動元件，每次以 1xIn 調整	5...30	10
Id2f/Idff>（%）	差電流中二次諧波與基本波成份比值，每次以1%調整	10...20%	10%
Id5f/Idff>（%）	差電流中五次諧波與基本波成份比值，每次以1%調整	10...50%	35%
Id5f/Idff>>（%）	五次諧波反閉鎖(deblocking)比值，每次以 1%調整	10...50%	50%
I1/In	HV 側比流器的比值修正值，每次以 0.01 調整	0.4...1.5	0.598
I2/In	LV 側比流器的比值修正值，每次以 0.01 調整	0.4...1.5	0.837

E. 比流器（CT）性能校驗：

- 計算過程：

a. 比流器規格：2000-1600-1200-1000-800-600-400/5, 選用 1200/5 ,C800 級

b. 最大故障電流：22KA

c. 比流器二次側最高總負載值：1.125 Ω（廠家提供）

d. Iext = 22000/1200/5 = 91.7A<100A

e. $N_p = N/N_T = 1200/2000 = 0.6$

f. $Z_T = (N_p\ V_{cL}) / 100 = (0.6\times800)/100=4.8\Omega$

g. 電驛 Burden：SPAD346C（ABB）－0.5VA

0.5VA/（5×5）=0.02Ω

h. CT 二次側至電驛間之導線阻抗：

CT Wiring-5.5mm^2 ,R=3.6Ω/km , L=約 30M

Rf= (30/1000)×3.6=0.108Ω

i. 比流器二次側總負擔（Total Burden）：

$Z_{B'}$=1.125+0.02+0.108=1.253Ω

j. 性能確認：

$Z_{B'}$= 1.253Ω< Z_T =4.8Ω，故比流器應無交流性飽和之問題。

2. 69KV 側：

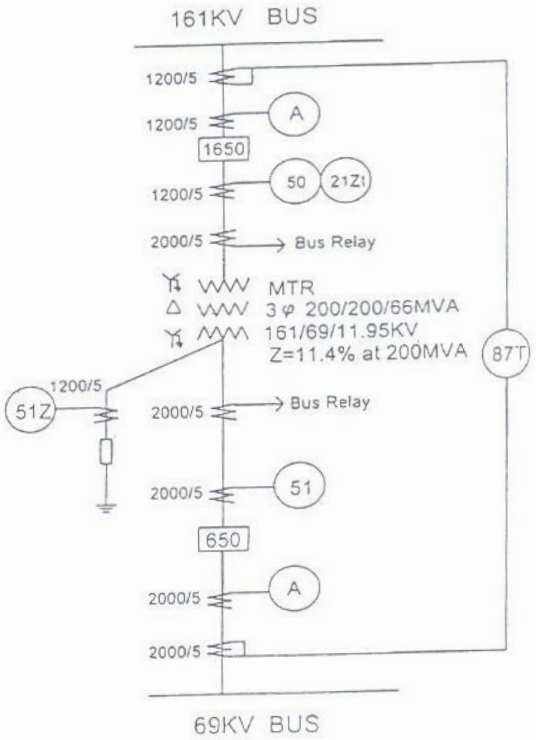
(1) 51Z 設定：

A. 使用正常反時型電驛：CO-8（ABB）,IFC51,IAC51（GE）。

B. 動作時間依實際故障電流設定之。

C. 50（IIT）：瞬時元件不用。

3. 161KV/69KV/11.95KV 電驛標置單線圖



(四) 超高壓自藕變壓器（Auto-TR.）

345KV /161KV

1. 345KV 側：

(1) 裝在 161KV 側做後衛保護：

A. 50：設定滿載電流 115%。

B. $21Z_T$：使用具有 Off-Set 特性之測距電驛。

$21Z_T$ 設定為 200% Z_T(161KV 阻抗)。延時時間 60 週波。

C. 電驛有 KD-11, KD-41（ABB），CEB-52A（GE）。

使用 KD-11（ABB）：Zset=3.63Ω

設定：T=4.06 S=1 M=+0.12 L=0.09 R=0

(2) $87T_1$,$87T_2$ 電驛標置設定：

A. 使用電驛有 HU-4（ABB），BDD17B（GE）。

B. 額定電流計算：

a. 主變一次側額定電流選用 CT 比值：

I_{FL1}：167×3MVA /（1.732 ×345KV）= 838.44A

839.44×1.5 =1257.66A

CT.Ratio 選用：2000/5---△接

b. 主變二次側額定電流選用 CT 比值：

I_{FL2}：167 × 3MVA /（1.732 × 161KV）= 1796.65A

1796.65×1.5 = 2694.9A

CT.Ratio 選用：2000/5---△接

c. 主變三次側額定電流選用 CT 比值：

I_{FL3}：30×3MVA /（1.732×33KV）= 1574.6A

1574.6×1.5 = 2362A

CT.Ratio 選用：6000/5---Y 接

C. 計算電驛側電流：

I_H = 838.44×1.732 /（2000/5）= 3.6304A

I_{L1}= 1796.65×1.732/（2000/5）= 7.7795A

I_{L2}= 1574.6 /（6000/5）= 1.3122A

a. 345kv 與 161kv 比值：

I_{L1}/I_H = 7.7795 / 3.6304 = 2.1429A

b. 345kv 與 33kv 比值：

I_{L2}/I_H=【(I3/6000/5) / (1.732I1/2000/5)】= 2.012A

D. 選取電驛分接頭：

a. 161kv/345kv

T_{L1} / T_H = 8.7/4.2 = 2.0714

b. 33kv/345kv

T_{L2}/T_H = 8.7/ 4.2 = 2.0714

使用 BDD17B（GE）：

Tap 範圍：2.9、3.2、3.5、3.8、4.2、4.6、5.0、8.7

c. 87T1 電驛：BDD17B 標置：4.2/4.2/8.7/8.7

T345kv =4.2/4.2

T161kv =8.7

T33kv =8.7

d. 87T2 電驛：BDD17B 標置：4.2/4.2/8.7/8.7

T345kv =4.2/4.2

T161kv =8.7

T33kv =8.7

E. 電流匹配誤差計算(Mismatch)：

M1% =【(2.1429-2.0714) / 2.0714】× 100% = 3.45%（M%+有載接頭切換器%=15%內合理）

M2% =【(2.0714－2.012) / 2.012】× 100% = 2.95%（M%+有載接頭切換器%=15%內合理）

F. 比流器（CT）性能校驗：

- 計算過程：

a. 比流器規格：2000-1600-1200-1000-800-600/5, 選用 2000/5, C800 級

b. 最大故障電流：40KA

c. 比流器二次側最高總負擔值：0.965 Ω（廠家提供）

d. Iext = 40000/2000/5 = 100A≤100A

e. $N_p = N/NT = 2000/2000=1.0$

f. $Z_T =【N_p V_{cL} -（Iext-100）Rs】/（K Iext）=【1.0\times800-（100-100）1.154】/（1\times100）=8.0\Omega$

g. 電驛 Burden：BDD17B（GE）－0.5VA

0.5VA/（5×5）＝0.02Ω

h. CT 二次側至電驛間之導線阻抗：

CT Wiring－5.5mm^2, R = 3.6Ω/km, L = 約 30M

$R_f =（30/1000）\times3.6 = 0.108\Omega$

i. 比流器二次側總負擔（Total Burden）：

$Z_B' = 0.965+0.02+0.108 = 1.093\Omega$

j. 性能確認：

$Z_B' = 1.093\Omega < Z_T = 8.0\Omega$，故比流器應無交流性飽和之問題。

2. 69KV 側：

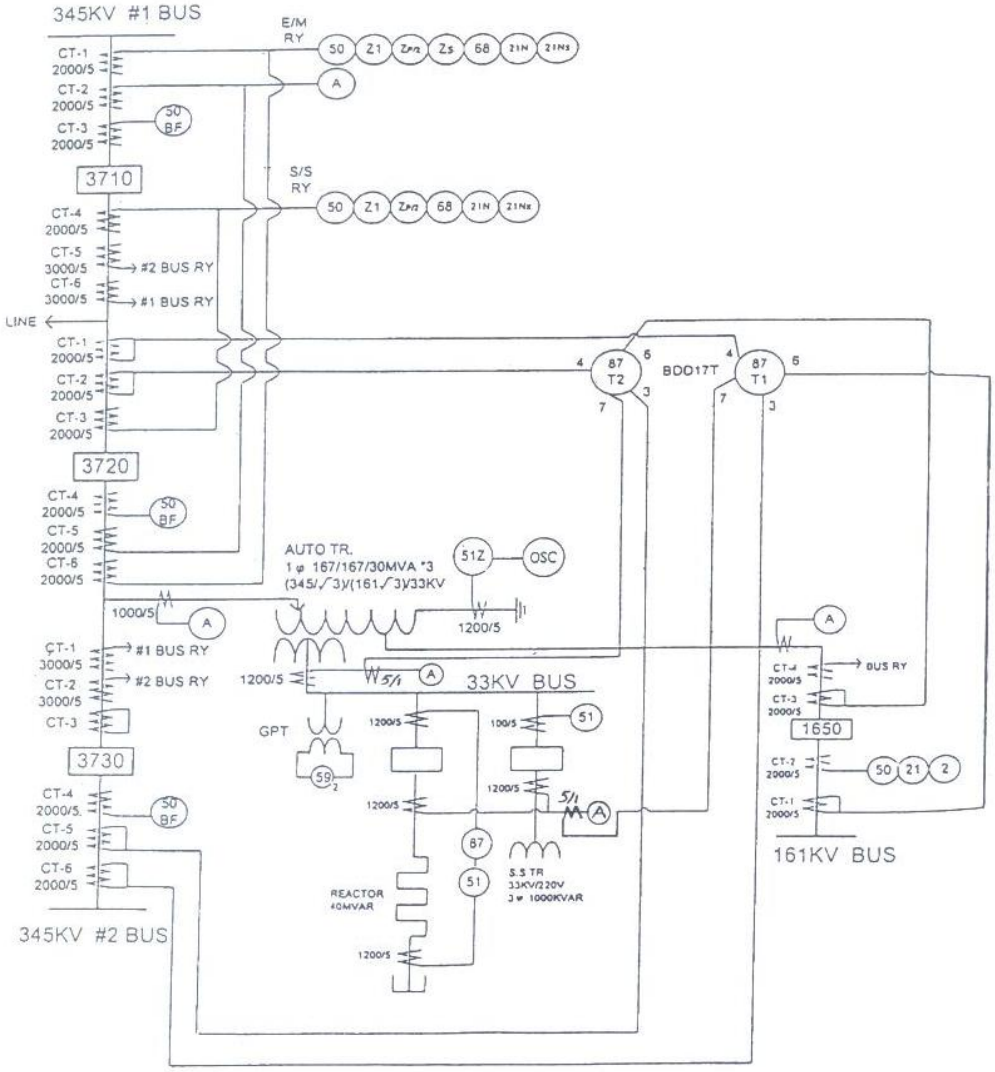
(1) 51Z 設定：

A. 使用正常反時型電驛：CO-8（ABB），IFC51, IAC51（GE）

B. 動作時間依實際故障電流設定之。

C. 50（IIT）：瞬時元件不用。

3. 345KV/161KV 電驛標置單線圖



結語

保護電驛標置協調計算是繁鎖且審慎的工作，其目的在使保護電驛與保護電驛或保護電驛與保護設備之間得到相互協調；故障來臨時，能快速清除故障。若標置協調不良，將會使保護電驛因而誤動作或不動作，或是將使停電範圍擴大損失更加嚴重；若標置協調妥當，事故時，該動作的保護電驛動作，也就是說主保護電驛未動作，後衛保護電驛應適時動作，無事故的地方，不會動作，確保損失可降至最小，這樣才能得到協調應有之功能與目標。同時；保護電驛也要做定期校驗，避免保護電驛失去功能，使其動作時間附合動作特性曲線，確保性能良好，動作準確；加入系統時，應做好跳脫試驗及接線試驗，使保護電驛於電力系統運轉中，能做好故障排除監督角色，增強供電品質，提升用戶用電安全與系統穩定度。

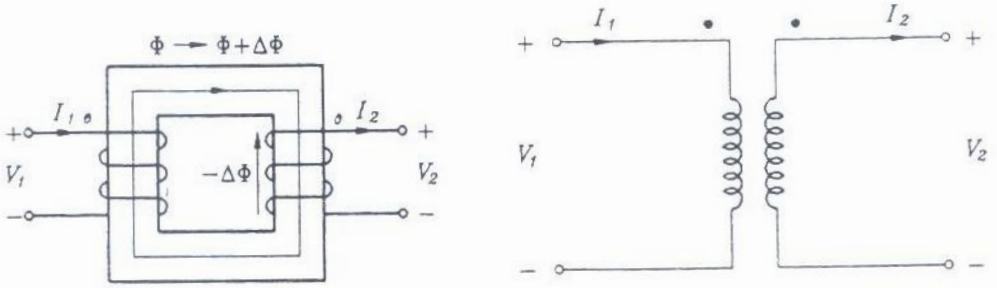
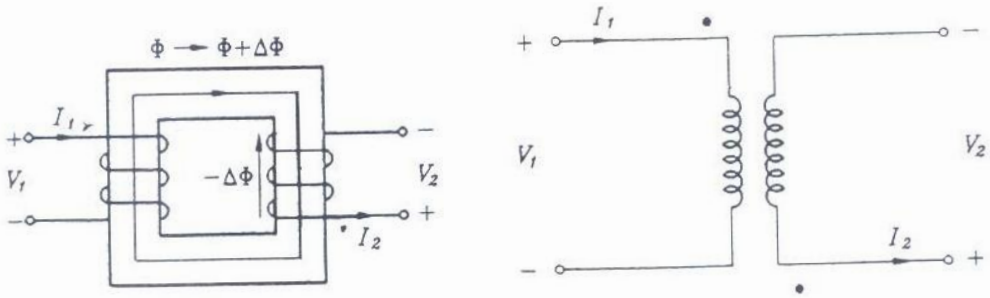
溫故知新

◎變壓器極性

＊.極性之意義：在某一瞬間，一次與二次繞組感應電壓之相對方向。若電流 I1 瞬間增加，則磁通量Φ瞬間增加△ϕ，二次側饒組依楞次定理產生-△ϕ，以反抗磁通量Φ的增加，-△ϕ依安培右手定則企圖產生二次側電流 I2，即二次側繞組感應電壓 V2，上端為正，下端為負或在黑點處，一次側與二次側電壓同時為正或負，稱為減極性，如圖一所示。若為加極性，如圖二所示。

＊.極性之重要性：在三連接或並連運用時，必須知道極性，才能正確連接。

圖一：減極性變壓器電路圖



圖二：加極性變壓器電路圖