

台灣電力股份有限公司輸電系統規劃準則

中華民國 87 年 8 月 10 日發布(系規處主辦)

中華民國 114 年 5 月 15 日修正(系規處主辦)

第一章 通則

- 第一條 本公司為投資新建或擴充輸變電設備，其輸電系統之規劃以本準則為依據。
本準則係衡量性之指導原則，適用於台灣本島及澎湖地區各電壓等級之輸電系統，包括 345kV、161kV 及 69kV 之各級變電所、開閉所(含發電廠開關場)及輸電線路(含發電廠電源線)之規劃；獨立發電業、汽電共生系統、自用發電設備、再生能源發電設備設置者及特高壓用戶等併網時，亦適用本準則規定。
- 第二條 本準則考慮之情況係以所定設備故障情況或停用條件下，輸電系統仍可維持正常運轉之狀態。
- 第三條 輸電系統因計畫或部分工程項目未核定或工程未如期完成等因素致未能符合本準則時，為維持供電安全，得提出特殊保護設備或過載保護電驛等因應措施。

第二章 用詞定義

- 第四條 本準則用詞，定義如下：

- 一、正常運轉：持續維持系統穩定運轉，系統電壓及電流載流量不超過本準則第五條、第十一條及第十二條之規定。
- 二、N-0 準則：發電機組、輸電線路、變壓器之任一設備，無檢修或事故停用情況下，輸電系統可正常運轉。
- 三、N-1 準則：發電機組、輸電線路、變壓器之任一設備，因檢修或事故停用情況下，輸電系統仍可正常運轉。
- 四、N-2 準則：輸電設備於以下所列任一計劃檢修或事故跳脫停用情況下，輸電系統仍可正常運轉：
 - (一) N-0-2：同鐵塔任二回線或北、中、南、東各區域內任二部發電機組同時事故跳脫。
 - (二) N-1-1：任一回線停用後，另一回線亦再發生事故跳脫。
 - (三) N-1-G：任一回線停用後，另任一部最大發電機組再發生事故跳脫。
 - (四) N-G-1：任一部最大發電機組停用後，另任一回線再發生事故跳脫。

- 五、特殊保護設備：一套自動保護系統，用以偵測輸電系統異常或事先決定之系統條件，採取矯正措施以維持供電安全可靠。矯正措施可包括負載需求之調整(如卸載)、發電端實功及虛功之調整(如跳機)、或系統架構之變更，以維持系統穩定，及可接受之電壓或電力潮流。
- 六、過載保護電驛：偵測電力設備負載超過緊急值時，在容許時間內執行預設之控制(如卸載)，以解除電力設備超載狀況。一般常稱為 50+2 電驛設備。
- 七、超高壓主幹線：南自瀾力 E/S、龍崎 E/S，北至龍潭 E/S 間負有南北電力輸送功能之超高壓線路屬之。
- 八、系統穩定度：衡量電力系統發生事故、開關切換或負載變動，可維持或恢復系統穩定之能力。
- 九、系統穩態電壓：發生事故後，系統恢復到穩定後之電壓。

第三章 系統穩態電壓之規劃準則

- 第五條 系統正常運轉時電壓應保持在 0.95 p.u.至 1.03 p.u.之間；發生事故後，系統穩態電壓變動範圍應維持在 0.9 p.u.至 1.05 p.u.之間。

第四章 輸電線及主變壓器之規劃準則

- 第六條 345kV 輸電線路(如附圖)之規劃依下列規定辦理：

- 一、超高壓主幹線及核能電廠電源線採 N-2 準則。
- 二、水、火力電廠電源線採下列方式規劃：
 - (一) N-1 準則。
 - (二) 線路停一回線時，如不符合 N-1 規定，應停用機組或降載等方式以維持供電安全。惟以不超過該廠開關場最大機組一部為原則，且停用機組或降載後電源線不得超載。
- 三、非超高壓主幹線之超高壓變電所 (E/S) 引接線採 N-1 準則。
- 四、再生能源電源線採 N-0 準則為原則，惟其併網總裝置容量若超過一定容量時，其電源線採下列方式規劃：
 - (一) N-1 準則。
 - (二) 線路停一回線時，如不符合 N-1 規定，應停用機組或降載等方式以維持供電安全。惟停用機組或降載之容量不得超過上述一定容量，且停用機組或降載後電源線不得超載。

五、前款所訂一定容量，考量系統可容許最大跳機量及相關 345kV 設備限制，目前訂為 1100MVA，未來視系統狀況隨時檢討。

六、自用發電設備電源線比照發電業，依前述火、水及再生能源規定辦理。

第七條 161kV 輸電線路之規劃依下列規定辦理：

一、火力電廠電源線採下列方式規劃：

(一) N-1 準則。

(二) 線路停一回線時，如不符合 N-1 規定，應停用機組或降載等方式以維持供電安全。惟以不超過該廠開關場最大機組一部為原則，且停用機組或降載後電源線不得超載。

二、一次變電所(P/S)及一次配電變電所(D/S)引接線採 N-1 準則。

三、水力電廠電源線採 N-0 準則，惟其總裝置容量超過 20MW 者，其電源線採下列方式規劃：

(一) N-1 準則。

(二) 線路停一回線時，如不符合 N-1 規定，應停用機組或降載等方式以維持供電安全。惟以不超過該廠開關場最大機組一部為原則，且停用機組或降載後電源線不得超載。

四、再生能源電源線採 N-0 準則為原則，惟其併網總裝置容量若超過一定容量時，其電源線採下列方式規劃：

(一) N-1 準則。

(二) 線路停一回線時，如不符合 N-1 規定，應停用機組或降載等方式以維持供電安全。惟停用機組或降載之容量不得超過上述一定容量，且停用機組或降載後電源線不得超載。

五、前款所訂一定容量，考量系統慣量、功率因數與再生能源發電淨尖峰能力及目前輸電系統 161kV 單回線電纜複導體容量等因素訂為 538 MVA，未來視系統狀況隨時檢討。

六、再生能源併接於本公司系統時，經檢討於系統安全及穩定無虞後，其電源線得單分歧併接於本公司架空系統線，地下電纜則不得分歧併接。

七、自用發電設備電源線比照發電業，依前述火、水及再生能源規定辦理。

第八條 69kV 輸電線路之規劃依下列規定辦理：

一、發電廠電源線採下列方式規劃：

(一) N-1 準則。

(二) 線路停一回線時，如不符合 N-1 規定，應停用機組或降載等方式以維持供電安全。惟以不超過該廠開關場最大機組一部為原則，且停用機組或降載後電源線不得超載。

(三) 如不影響該地區正常供電者，得採 N-0 準則。

二、二次變電所(S/S)引接線採 N-1 準則。惟引接線事故停用後，可經運轉手段恢復供電者，得採 N-0 準則。

三、再生能源電源線採 N-0 準則。電源線併接於本公司系統時，經檢討於系統安全及穩定無虞後，得分歧併接於本公司架空系統線(分歧併接點數目及要求等條件參照「台灣電力股份有限公司第一型及第二型再生能源發電設備併聯作業須知」)，地下電纜則不得分歧併接。

四、自用發電設備電源線比照發電業，依前述發電廠及再生能源規定辦理。

第九條 再生能源併網檢討，依下列規定辦理：

一、系統檢討 N-0 時須符合本準則規定。

二、系統檢討 N-1 或 N-2 偶發事故時，如不符合本準則規定，應提出包含特殊保護設備或過載保護電驛等措施，以維持供電安全。

第十條 超高壓變電所、一次變電所、一次配電變電所及二次變電所之主變壓器採 N-1 準則規劃。

第五章 輸電線及主變壓器之新擴建規劃準則

第十一條 345kV、161kV 及 69kV 輸電線之新擴建規劃依下列規定辦理：

一、系統正常運轉時，輸電線路不得超載。事故時，依第六條至第九條規定檢討。規劃之輸電線容量以附表一、附表二及附表三常用輸電線容量為規範，並不得超過線路終端設備之額定電流。

二、如有設計條件不足之線路得個別檢討。

三、既有系統之正常額定電流，以運轉維護單位認定之資料為依據。

第十二條 變壓器之新擴建規劃依下列規定辦理：

一、系統正常運轉時，超高壓變電所、一次變電所、一次配電變電所及二次變電所變壓器不超載。

- 二、事故時，依第十條規定檢討。超高壓變電所變壓器超載額定值在 10%以內，其餘各電壓等級變電所之變壓器超載在 25%以內，經運轉手段或採取對策後，不得影響供電安全。

第六章 變電所之主要設備規劃準則

第十三條 變電所之主要設備規劃依下列規定辦理：

一、超高壓變電所

- (一) 採用 345/161kV 附有載分接頭切換器之自耦變壓器，主變壓器之設置規模，得視需求彈性調整並分階段設置。
- (二) 高壓側開關場採用一又二分之一斷路器匯流排方式，低壓側採用雙匯流排單斷路器方式為原則。
- (三) 超過四組主變壓器時，低壓側匯流排必須裝設分段斷路器，以抑低故障電流。
- (四) 超高壓變電所為控制虛功，得配置電抗器，其設置規模視需求彈性調整並分階段設置。

二、一次變電所

- (一) 採用 161/69kV 附有載分接頭切換器之三繞組主變壓器，主變壓器之設置規模，得視需求彈性調整並分階段設置。
- (二) 高壓及低壓側均以採用雙匯流排單斷路器方式為原則。但主變壓器第三組（含）以上得採用雙斷路器配置，必要時並得分群運轉。
- (三) 一次變電所高壓側為控制虛功，得配置電抗器，其設置規模得視需求彈性調整並分階段設置。

三、一次配電變電所

- (一) 配電用變電所以興建一次配電變電所為原則。
- (二) 採用 161/23.9kV 或 161/23.9-11.95kV 三相容量 60MVA 附有載分接頭切換器之單、雙繞組主變壓器，主變壓器之設置規模，得視需求彈性調整並分階段設置。但負載密度較低、負載較輕地區每組主變壓器得採較低容量。
- (三) 高壓側採用雙匯流排單斷路器方式配置，低壓側得採雙主斷路器分段單匯流排並加裝分段斷路器方式配置。
- (四) 變壓器空間配置得採用變壓器及電抗器兩用方式設計。

- (五) 一次配電變電所高壓側為控制虛功，得配置電抗器，其設置規模視需求彈性調整並分階段設置。

四、二次變電所

- (一) 二次變電所僅得在偏僻地區或 161kV 輸電線路架設困難地區興建。
- (二) 採用 69/23.9-11.95kV 三相容量 25MVA 附有載分接頭切換器之主變壓器，主變壓器之設置規模，得視需求彈性調整。但負載密度較低、負載較輕地區每組主變壓器得採較低容量。
- (三) 高壓側得採用雙匯流排附連絡斷路器方式配置，低壓側得採單匯流排並加裝分段斷路器方式配置。

五、變電所、開閉所(含發電廠開關場)之匯流排及斷路器

- (一) 發電廠、變電所之開關配置方式應以匯流排或斷路器故障時，以不造成全所停電為原則。
- (二) 發電廠開關場、變電所及開閉所之匯流排得分段，以抑低故障電流。

第七章 發電廠之出力規劃準則

第十四條 全系統發電機組單機最大裝置容量，以系統正常運轉時，該機組跳脫不引起系統低頻電驛動作卸除用戶負載為原則。

第十五條 發電機組額定出力時，最大虛功輸出之功率因數依下列規定辦理：

- 一、水力及核能機組 0.9 滯相，0.95 進相。
- 二、火力機組 0.85~0.9 滯相，0.95 進相。

第十六條 接在同一匯流排之發電廠機組，其裝置容量以不超過全系統尖峰負載之 10% 為原則。但本條文不適用於離島地區。

第八章 系統穩定度之規劃準則

第十七條 系統穩定度包括電壓穩定度、小訊號穩定度及系統暫態穩定度，其相關規定如下：

一、電壓穩定度依下列規定辦理：

- (一) N-1 事故時，保持 5% 之電壓穩定度裕度。
- (二) N-2 事故時，保持 2.5% 之電壓穩定度裕度。

二、小訊號穩定度依下列規定辦理：

- (一) 考慮系統小擾動，使用特徵值計算法分析小訊號穩定度，於 N-0 時，系統所有振盪模式特徵值之阻尼比大於 3%。
- (二) 超高壓主幹線同鐵塔任二回線同時停用時，阻尼比大於 0%。

三、345kV 系統暫態穩定度依下列規定辦理：

(一) 線路發生三相短路故障時，非故障端 4 週波清除，而故障端之臨界清除時間為 4.5 週波以上。

(二) 匯流排三相短路故障之臨界清除時間為 6 週波以上(不考慮線路跳脫)。

四、161kV 系統暫態穩定度依下列規定辦理：

(一) 考慮一回線發生三相短路故障，非故障端以 7 週波清除，故障端之臨界清除時間為 12 週波以上。

(二) 前目故障端之臨界清除時間如無法達到 12 週波以上，則至少要達到 8 週波，且配置二套主保護電驛。

第九章 系統接地與短路電流之規劃準則

第十八條 系統接地依下列規定辦理：中性點接地方式，345kV 及 161kV 系統採用直接接地，並以達到有效接地為原則，69kV 系統採用電抗接地為原則。

第十九條 系統最大短路電流限制依下列規定辦理：

一、345kV 系統 63kA。

二、161kV 系統 50kA。

三、69kV 系統 40kA。

第十章 系統與用戶之連接規劃準則

第二十條 引接特高壓用戶線路以不分歧引接於電源線及輸電線路為原則，實際受電方式應視用戶需求及供電系統之檢討而定，並兼顧系統安全及經濟效益。

第十一章 附則

第二十一條 本準則未盡事宜，悉依本公司有關規定辦理。

第二十二條 本準則自發布日施行。

附表一 常用 345kV 及 161kV 輸電線載流容量表

導體數與線徑		回線數	正常額定值		事故規劃值	
			AMP	MVA	AMP	MVA
345kV	架空線路					
ACSR	954MCM(45/7)D	1circuit	1000×2	1195	1100×2	1314
ACSR	795MCM(26/7)Q	1circuit	910×4	2175	1005×4	2402
TACSR	795MCM(26/7)Q	1circuit	1365×4	3262	1505×4	3597
ZTACIR	310 mm ² Q	1circuit	1445×4	3454	1545×4	3693
ZTACIR	340 mm ² D	1circuit	1515×2	1811	1625×2	1942
ZTACIR	340 mm ² Q	1circuit	1515×4	3621	1625×4	3884
345kV	地下電纜					
XLPE	2500 mm ² S	1circuit	1830	1094	2445	1461
XLPE	2500 mm ² D	1circuit	1830×2	2187	2445×2	2922
XLPE	2500 mm ² T	1circuit	1830×3	3280	2445×3	4383
161kV	架空線路					
ACSR	477MCM(26/7)D	1circuit	660×2	368	730×2	407
ACSR	636MCM(24/7)D	1circuit	785×2	437	865×2	482
ACSR	795MCM(26/7)D	1circuit	910×2	507	1005×2	560
ACSR	795MCM(45/7)D	1circuit	895×2	499	985×2	549
ACSR	954MCM(45/7)D	1circuit	1000×2	557	1100×2	613
XTACIR	190 mm ² D	1circuit	1100×2	613	1210×2	674
ZTACIR	210 mm ² D	1circuit	1070×2	597	1145×2	639
ZTACIR	260 mm ² D	1circuit	1240×2	692	1324×2	738
ZTACIR	310 mm ² D	1circuit	1445×2	806	1545×2	862
ZTACIR	340 mm ² D	1circuit	1515×2	845	1625×2	906
161kV	地下電纜					
O.F.	3000MCM S	1circuit	1160	323	1495	416
O.F.	3000MCM D	1circuit	915×2	510	1260×2	702
O.F.	3000MCM D	2circuits	660×2×2	736	990×2×2	1104
O.F.	4000MCM S	1circuit	1275	356	1665	464
O.F.	4000MCM D	1circuit	1000×2	558	1395×2	778
O.F.	4000MCM D	2circuits	705×2×2	786	1055×2×2	1176
161kV	地下電纜					
XLPE	1200 mm ² S	1circuit	1160	324	1690	471
XLPE	1200 mm ² D	1circuit	965×2	538	1445×2	805
XLPE	1200 mm ² D	2circuits	780×2×2	870	1170×2×2	1305
XLPE	2000 mm ² S	1circuit	1485	414	1785	497
XLPE	2000 mm ² D	1circuit	1225×2	683	1525×2	850
XLPE	2000 mm ² D	2circuits	965×2×2	1076	1240×2×2	1383
XLPE	2000 mm ² T	1circuit	1055×3	882	1343×3	1123
XLPE	2000 mm ² T	2circuits	1055×3×2	1765	1343×3×2	2247

備註：

- 一、 架空線路之事故規劃值以超載 10%為原則(ZTACIR 除外)。
- 二、 地下電纜線路之事故規劃值，其電流容量係以超載運轉 10 小時為原則。一年超載時間不得超過 72 小時。
- 三、 規劃之輸電線容量以本表常用輸電線容量為規範，但不超過線路終端設備之額定電流。
- 四、 161kV XLPE 2000 mm² T 規劃二回線時，每回線地下電纜管路設計需各自施設管路，避免共構以降低送電時之電纜溫度。
- 五、 本表之 345kV 地下電纜係採涵洞型式配置。

附表二 常用 69kV 輸電線載流容量表

導體數與線徑		回線數	正常額定值		事故規劃值	
			AMP	MVA	AMP	MVA
69kV	架空線路					
AAC477	MCM (19) S	1circuit	640	76	705	84
AAC795	MCM (37) S	1circuit	875	104	965	115
AAC954	MCM (37) S	1circuit	980	117	1080	129
ACSR477	MCM (26/7) S	1circuit	660	78	730	87
ACSR795	MCM (45/7) S	1circuit	895	106	985	117
ACSR954	MCM (45/7) S	1circuit	1000	119	1100	131
ZTACIR	210 mm ² S	1circuit	1070	128	1145	137
69kV	地下電纜					
XLPE	1000 mm ² S	1circuit	1070	128	1281	153
XLPE	1000 mm ² S	2circuits	899×2	215	1106×2	264
XLPE	1000 mm ² S	3circuits	783×3	280	983×3	352
XLPE	1000 mm ² S	4circuits	719×4	344	912×4	435
XLPE	1600 mm ² S	1circuit	1358	162	1633	195
XLPE	1600 mm ² S	2circuits	1130×2	270	1398×2	334
XLPE	1600 mm ² S	3circuits	979×3	351	1236×3	443
XLPE	1600 mm ² S	4circuits	896×4	428	1144×4	546

備註：

- 一、 架空線路之事故規劃值以超載 10%為原則(ZTACIR 除外)。
- 二、 地下電纜線路之事故規劃值，其電流容量係以超載運轉 10 小時為原則。一年超載時間不得超過 72 小時。
- 三、 規劃之輸電線容量以本表常用輸電線容量為規範，但不超過線路終端設備之額定電流。

**附表三 345kV 交連 PE 電纜採管路型式配置之導線載流量
及送電容量一覽表**

電纜種類及每回線導體				管距 mm	排列及佈 設方式	每相載流量		每回線送電容量	
電壓 (KV)	種類	線徑 mm ²	導體數			正常運轉 (AMP)	事故規劃 (AMP)	正常運轉 (MVA)	事故規劃 (MVA)
345	XLPE	2000	1	310		1090	1364	651	815
		2000	2	310		1090X2	1364X2	1303	1630
		2000	1	310		854	1128	510	674
		2000	2	310		854X2	1128X2	1021	1348
		2000	1	310		885	1159	529	693
		2000	2	310		885X2	1159X2	1058	1385
345	XLPE	2000	1	370		1113	1387	665	829
		2500				1207	1517	721	906
		2000	2	370		1113X2	1387X2	1330	1658
		2500				1207X2	1517X2	1442	1813
		2000	1	370		874	1149	522	687
		2500				939	1249	561	746
		2000	2	370		874X2	1149X2	1044	1373
		2500				939X2	1249X2	1122	1493
		2000	1	370		912	1187	545	709
		2500				982	1291	587	771
		2000	2	370		912X2	1187X2	1090	1419
		2500				982X2	1291X2	1174	1543

備註：

一、導線溫度條件：

- (一) 管路佈設周溫(土壤基底溫度)為 30℃。
- (二) 正常運轉時導體容許最高溫度為 90℃。
- (三) 事故規劃電流係考慮導體溫度 105℃，10 小時容許之超載電流。
- (四) 覆土深度 1.4m(地表至管路混凝土上緣)。
- (五) 損失率 Lf：0.8。
- (六) 電纜被覆接地係採交錯接地方式佈設。
- (七) 8"Φ 管路管距為 310mm，10"Φ 管路管距為 370mm。

二、地下電纜線路之事故規劃值，其電流容量係以超載運轉 10 小時為原則。一年超載時間不得超過 72 小時。

三、規劃之輸電線容量以本表常用輸電線容量為規範，但不超過線路終端設備之額定電流。

附圖 超高壓主幹線系統圖(粗線)

