



110年電力工程技術規範宣導 說明會 第1場次

分區	第1場次	第2場次
北區	110.04.22 (四)	110.06.11 (五)
中區	110.05.07 (五)	110.06.04 (五)
南區	110.04.15 (四)	110.05.14 (五)

指導單位：經濟部能源局

主辦單位：財團法人台灣綜合研究院

法源依據

電業法

第一章 總則 § 1~6

第二章 電力調度 § 7~12

第三章 許可 § 13~24

第四章 工程 § 25~44

第五章 營業 § 45~57

第六章 監督及管理 § 58~67

第七章 自用發電設備 § 68~71

第八章 罰則 § 72~87

第九章 附則 § 88~97

第25條第3項授權

發電設備裝置規則

輸配電設備裝置規則



~ 罰則：電業法第76條第1款 ~
得處罰 **電業** 100萬元~1,000萬元罰鍰

第32條第5項授權

用戶用電設備裝置規則



用戶用電設備檢驗辦法

~ 罰則：電業法第81條第1款 ~
得處罰 **電業** 50萬元~500萬元罰鍰 2

配電盤三相電路

金屬閉鎖型配電箱及控制箱 A.C. 3.3~36 kV (CNS 3990 C4130)

勘誤表(1)

勘誤日期：109 年 5 月 6 日

頁次	位置	原文	更正
16	5.204.2(1)	三相回路 第 1 相	三相回路 第 1 相
		紅	紅
		第 2 相	第 2 相
		白	黑
		第 3 相	第 3 相
		藍	藍
		零相及中性線	零相及中性線
		黑	白或灰

低電壓金屬閉鎖型配電箱 (CNS 13542 C4470)

勘誤表(1)

勘誤日期：109 年 5 月 6 日

頁次	位置	原文	更正
11	7.6.2(1)(a)	三相電路(三相四線式)	三相電路(三相四線式)
		第 1 相	第 1 相
		紅色	紅色
		第 2 相	第 2 相
		白色	黑色
		第 3 相	第 3 相
		藍色	藍色
		中性線	中性線
		黑色	白色或灰色

配合中性線配線

用戶用電設備裝置規則

第 27 條

接地系統應符合左列規定施工：

八、被接地導線之絕緣皮應使用白色或灰色，以資識別。

第 74 條

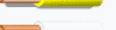
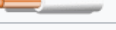
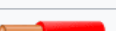
白色或灰色之導線依規定作為被接地之導線之用外，不得作為非接地導線使用.....

第 70 條

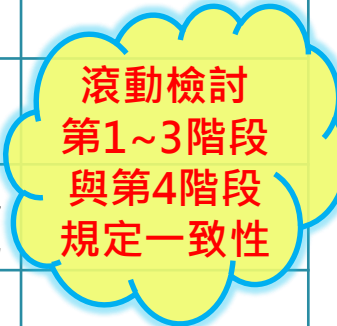
被接地導線之識別應符合左列規定：

四、一四平方公厘以下之絕緣導線欲作為電路中之識別導線者，其外皮必須為白色或淺灰色，以資識別。

五、較一四平方公厘為大之絕緣導線，欲作為電路中之識別導線者，其外皮為白色或淺灰色，或在裝設過程中，於末端應附顯明之白色標誌。

标准	国家/地区	地线 (PE)	中线 (N)	L1	L2	L3	备注
IEC 60446 EN 60446 BS 7671	欧盟成员国、英国、 香港、新加坡、俄罗斯、 乌克兰、白罗斯、哈萨克						
BS 7671 (旧)	英国、印度、巴基斯坦、 马来西亚、新加坡、香港				 		已改用欧洲标准(EN)
AS/NZS 3000	澳洲、新西兰				任何颜色 (黄/绿、绿、黑、浅蓝除外)		建议采用
				任何颜色 (黄/绿、绿、黑、浅蓝除外)			可选用
							典型代码
GB50303 GB50258 (旧)	中国						典型代码
NEC	美国			任何颜色			
							典型代码
CEC	加拿大						典型代码
JIS	日本			任何颜色			
							
	韩国						政府采购标准
							

用戶用電設備裝置規則修法施行

現行章名稱	第1階段 共130條	第2階段 共315條+20條	第3階段 共417條	第4階段 全案 1,032條
第1章 總則		翻新定義、適用範圍等 通盤性規定	<u>修正其餘各節</u> ，翻新配 線保護相關規定	 滾動檢討 第1~3階段 與第4階段 規定一致性
第2章 電燈及家庭用電器具			<u>修正全章</u> ，翻新電燈、 用電器具、配線設計	
第3章 低壓電動機、電熱及 其他電力工程			<u>修正全章</u> ，翻新低壓電 動機、電熱等工程規範	
第4章 低壓配線方法	增補裝甲電纜配 線規範	修正全章，增補配管配 線規定		
第5章 特殊場所	翻新爆炸性場所 部分規範	增補加油/氣站、飛機棚 商用車輛修/保場		修正其餘 各節
第6章 特殊設備及設施		<u>增訂儲能系統相關規定</u>	檢討修正部分條文	修正全章
第7章 高壓受電設備、高壓 配線及高壓電機器具				修正全章
第8章 進屋線及電度表工程				修正全章
第8章之1 地下配線		刪除本章，移至第4章		
第9章 屋內配線設計圖符號				修正全章
第10章 附則				修正全章
預定推動時程	107.07.17 發布施行	<u>109.02.11、04.15</u> 修正發布	109.08.20 草案預告 <u>110.03.17 修正發布</u>	<u>110年</u> <u>草案預告</u>
施行緩衝期	無	1年 (<u>110.02.11 施行</u>)	1年 (<u>111.3.17 施行</u>)	1年

110年說明會議程

第 1 場次

110.04.15 (四) 高雄

110.04.22 (四) 台北

110.05.07 (五) 台中

時間	排程	講者
9:10~9:20	報到	
9:20~9:30	致詞及引言	蔡孟承 研究員 台灣綜合研究院
9:30~11:00	「用戶用電設備裝置規則」宣導 (配線與保護及一般用電器具裝用)	施教鑒 技師 中興工程顧問 公司
11:00~11:30	意見反應與交流(30分鐘)	
11:30~13:00	午膳/休息	
13:00~14:30	「用戶用電設備裝置規則」宣導 (低壓配線工程)	邱正義 技師 宜德電機技師 事務所
14:30~14:40	休息(10分鐘)	
14:40~16:10	「用戶用電設備裝置規則」宣導 (低壓電動機、備用發電機、電容器等裝用)	楊坤德 技師 德記機電技術 有限公司
16:10~16:40	意見反應與交流(30分鐘)	

110年說明會議程

第 2 場次

110.05.14 (五) 高雄

110.06.04 (五) 台中

110.06.11 (五) 台北

時間	排程	講者
9:10~9:20	報到	
9:20~9:30	致詞及引言	蔡孟承 研究員 台灣綜合研究院
9:30~10:00	「輸配電設備裝置規則」宣導	蔡孟承 研究員 台灣綜合研究院
10:00~11:30	「用戶用電設備裝置規則」宣導(草案) (特殊場所、設備、狀況、高壓配線等)	林健富 顧問 台灣綜合研究院
11:30~12:00	意見反應與交流(30分鐘)	
12:00~13:30	午膳/休息	
13:30~14:30	實例解講：高壓電纜頭處理技術士檢定觀摩	高雄訓練中心
14:30~14:40	休息(10分鐘)	
14:40~16:40	實例解講：用電設備檢驗乙級技術士檢定觀摩	朱榮貴 顧問

聯絡我們



專屬網站

電力工程技術規範

<https://www.powerinstall.org.tw>

提供相關法規修法、宣導訓練、新技術發展等訊息



專案辦公室

10492 台北市中山區復興北路2號10樓之8

(經濟部能源局所在大樓)



專責諮詢人員

用戶用電設備裝置相關法規 輸配電設備裝置相關法規

吳姮 小姐

電話：(02) 2778-8818 ext.216

信箱：heng.wu@tri.org.tw

周靜怡 小姐

電話：(02) 2778-8818 ext.215

信箱：chingyi.chou@tri.org.tw

黃思敏 小姐

電話：(02) 2778-8818 ext.218

信箱：ssumin.huang@tri.org.tw

電力工程技術規範



最新消息



電工法規



宣導訓練



技術新訊



相關網站



諮詢我們



研究資料庫



能源局懶人包

用戶用電裝置諮詢服務專案辦公室



110年度

電力工程技術規範宣導說明會

配線與保護及一般用電器具裝置



報告人：施教璽 技師



台灣綜合研究院



CONTENT 目錄

- 01/ 導線安培容量之選用
- 02/ 分路與幹線
- 03/ 過電流保護裝置
- 04/ 漏電斷路器與漏電啟斷裝置(GFCI)
- 05/ 配電箱與配電盤
- 06/ 屋外照明工程
- 07/ 用電器具

導線安培容量 之選用

PART 01



導線安培容量之選用

相關條文

第12條

一般配線之導線最小線徑依下列規定辦理：

- 一、電燈、插座及電熱工程選擇分路導線之線徑，應以**該導線之安培容量足以承載負載電流**，且**不超過電壓降限制為準**；其**最小線徑**除特別低壓設施另有規定外，單線直徑不得小於**2.0公厘**，絞線截面積不得小於**3.5平方公厘**。
- 二、電力工程選擇分路導線之線徑，除**應能承受電動機額定電流之1.25倍**外，單線直徑不得小於**2.0公厘**，絞線截面積不得小於**3.5平方公厘**。

第16條

低壓絕緣導線、單芯及多芯絕緣電纜之安培容量應符合下列規定：

- 四、同一導線管內裝設**10條以上**載流導線，或**10芯以上**載流導線之絕緣電纜，其安培容量**應乘以表16-8之修正係數**。
- 五、絕緣導線**不包括**中性線、接地導線、控制線及信號線。但單相三線式或三相四線式電路中性線有諧波電流存在者，應視為載流導線，並予以計入。
- 六、絕緣導線裝於周溫**高於攝氏35度**之場所，其安培容量**應乘以表16-9所列之修正係數**。

導線安培容量之選用

案例：

- 一、有一 3Φ 380V、10HP之電動機分路，採用PVC導線及金屬管配線，當周溫為 **35°C** 時，分路導線大小該如何選用？
- 二、周溫改為 **45°C** 時，分路導線大小又該如何選用？
- 三、導線**超過10條**，該如何選用？

導線安培容量之選用

一、周溫35°C時

1

先進行查表，從表163-7~3查得3φ380V 10馬力電動機之額定電流為17A。

2

依第12條規定，電動機分路導線應能承受電動機額定電流之1.25倍。

3

經計算，導線應能承受21.3A(17A×1.25)。

4

查表16-3，找出大於21.3 A之導線。

因導線管內包含一條接地線，該接地線依16條第5款規定不納入計算，故以3條作查表基準。

5

經查得大於21.3 A之導線為5.5mm² (28A)。

線別	銅導線		同一導線管內之導線數/電纜芯數			
	公稱截面積 (平方公厘)	根數/直徑 (公厘)	3以下	4	5-6	7-9
			安培容量(安培)			
單線		1.6	13	12	11	9
		2.0	18	16	14	12
		2.6	27	25	22	19
	3.5	7/0.8	19	17	15	13
	5.5	7/1.0	28	25	22	20
	8	7/1.2	35	32	28	25
	14	7/1.6	51	46	41	36
	22	7/2.0	65	58	52	45
	30	7/2.3	80	72	64	56

表16-3

導線安培容量之選用

二、周溫45°C時

1

依16條第6款規定，周溫高於35°C時，安培容量應乘以表16-9所列之修正係數。

2

查表16-9，45°C時修正係數為0.78，原所查詢之5.5mm² (28A) 應乘以0.78，等於21.8 A。即45°C時5.5mm²導線之安培容量為21.8A。

3

因21.8A仍大於21.3A，故於周溫45°C時，仍可使用5.5mm²之導線。

周圍溫度 (°C))	絕緣物最高容許溫度		
	60°C	75°C	90°C
40	0.90	0.94	0.95
45	0.78	0.87	0.90
50	0.64	0.79	0.85
55	0.45	0.71	0.80
60		0.62	0.74
65		0.50	0.67
70		0.36	0.61
75			0.53
80			0.43
85			0.30

表16-9

導線安培容量之選用

三、導線超過10條之選用

1

依16條第4款規定，同一導線管內裝設**10條以上載流導線**，或**10芯以上載流導線之絕緣電纜**，其安培容量應乘以表16-8之修正係數。

導線數／芯數 ^a	修正係數(%) ^a
10~20 ^a	50 ^a
21~30 ^a	45 ^a
31~40 ^a	40 ^a
41以上 ^a	35 ^a

表16-8

2

本案例周溫35℃時應選用之5.5mm²導線(28A)，若同一管內超過10條，應再乘以表16-8修正係數0.5，則安培容量降為14A，原5.5mm²導線已不符合21.3A之需求。

3

再重新依表16-3，查得需選用14mm²導線(51A)。

因8mm²導線為35A，乘以修正係數50%為17.5A，仍不符合21.3A之需求。故選14mm²導線，其安培容量為51A，乘以修正係數50%後為25.5A，符合21.3A之需求。

表16-3

銅導線			同一導線管內之導線數／電 纜芯數			
線 別	公稱截面積 (平方公厘)	根數／直 徑(公厘)	3以下	4	5-6	7-9
			安培容量(安培)			
單 線		1.6	13	12	11	9
		2.0	18	16	14	12
		2.6	27	25	22	19
絞 線	3.5	7/0.8	19	17	15	13
	5.5	7/1.0	28	25	22	20
	8	7/1.2	35	32	28	25
	✓ 14	7/1.6	51	46	41	36
	22	7/2.0	65	58	52	45
	30	7/2.3	80	72	64	56
	38	7/2.6	94	84	75	66
	50	19/1.8	108	97	87	76
	60	19/2.0	124	112	99	87
	80	19/2.3	145	130	116	101

分路與幹線

PART 02



第29條之8-分路電壓限制

分路之標稱電壓不得超過下列規定之容許值。但工業用紅外線電熱器具之燈座，不受第二款至第四款限制：

一、住宅及旅館或其他供住宿用場所之客房及客套房中，供電給下列負載之導線對地電壓應為一五〇伏以下：

- (一) 照明燈具、用電器具及插座分路。
- (二) 容量為一三二〇伏安以下，或四分之一馬力以下之附插頭可撓軟線連接負載。

三、照明燈具、用電器具及插座分路符合下列各目規定者，其對地電壓得超過一五〇伏至三〇〇伏：

- (一) 燈具裝置距離地面二·五公尺以上。但非螺紋型燈座或維修時不露出帶電組件者，得不受二·五公尺高度限制。
- (二) 燈具上未裝操作開關。
- (三) 用電器具及插座分路加裝漏電斷路器。
- (四) 二〇安以下分路額定，且採用斷路器等不露出任何帶電組件之過電流保護裝置。
- (五) 放電管燈之安定器永久固定於燈具內。

解說

本款所稱其他供住宿用場所之客房，意指宿舍、聯誼會、招待所、護理之家及其他設施之臥室等。照明燈具對地電壓應為一五〇伏以下，但符合第三款規定者，其對地電壓得超過一五〇伏至三〇〇伏。

第29條之8-分路電壓限制

- 圖29-8a顯示一些允許與分路連接之照明燈具的例子。**螺紋型燈座不可**直接與220伏特分路連結。其他型式之燈座可與對地電壓300伏特以下電路直接連接。
- 三相四線380/220伏特系統為接地Y接系統包含有接地導線，其對地電壓為220伏特屬可限制對地電壓至**300伏特**者，則照明器具供連接至380伏特電源者，可用於本條**第三款**規定所允許之應用。

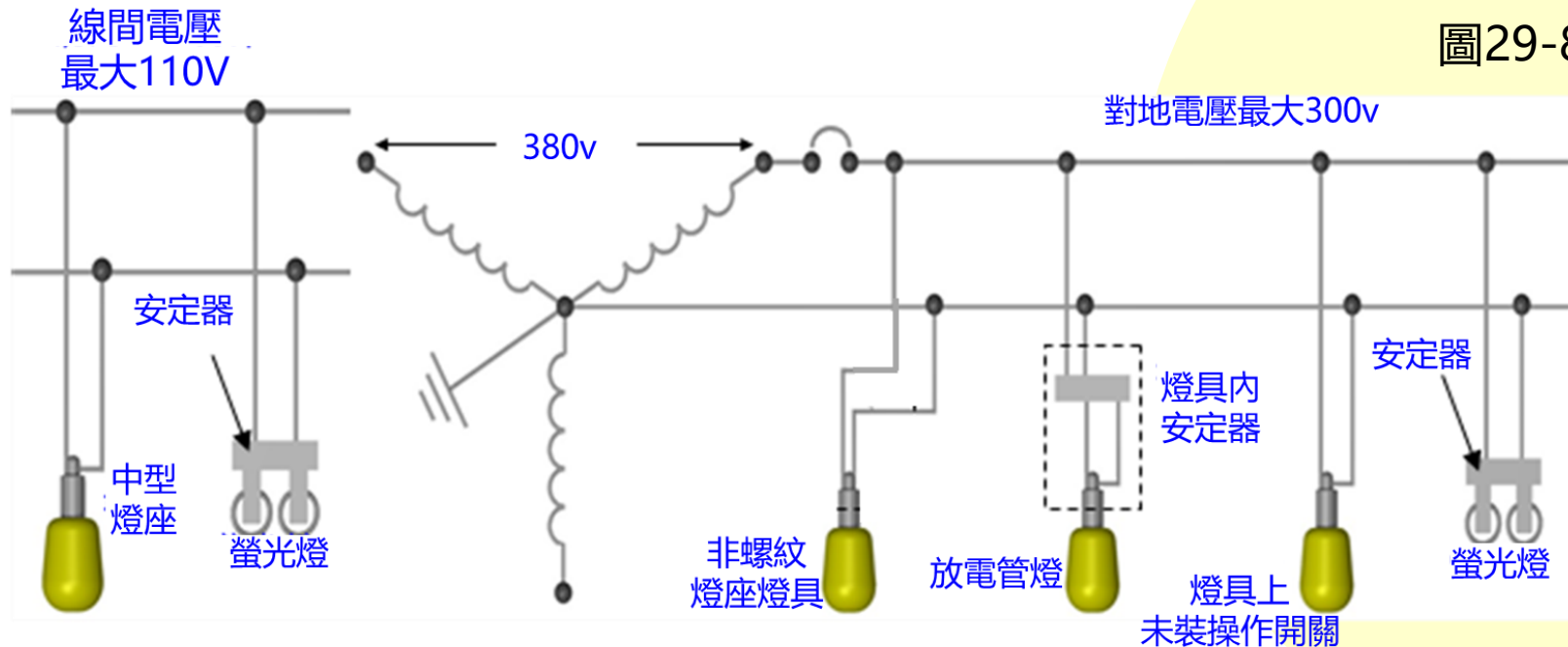


圖29-8a

第29條之8-分路電壓限制

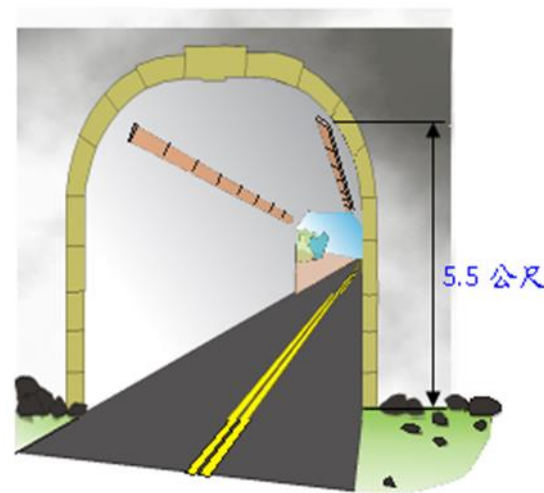
本條第四款：

四、對地電壓超過300伏，且為600伏以下之電路，得供電給下列各項負載：

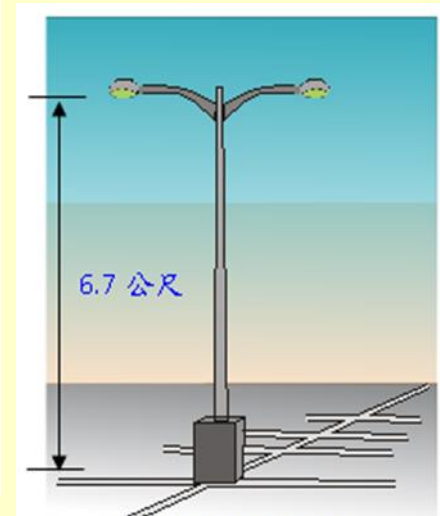
(一)放電管燈輔助設備安裝於耐久性照明燈具，裝設於高速公路、道路、橋梁，或運動場、停車場等戶外區域，其高度不低於6.7公尺。若裝設於隧道者，其高度得降低為5.5公尺

解說

本條第四款第一目所規定之最低安裝高度，適用於對地電壓超過300伏特，且相對相電壓不超過600伏特之電路。此種電路供電給放電燈具之附屬設備。圖29-8b左圖為裝設於隧道與類似結構上，最低安裝高度為5.5公尺之照明燈具。圖29-8b右圖為裝設於戶外如停車場，最低安裝高度為6.7公尺之照明燈具。



隧道內照明



停車場照明

圖29-8b

第29條之10-出線口最小負載計算

一般插座及非用於一般照明之**每一出線口**，其**最小負載**不得小於依下列規定計算之值：

二、**住宅及供住宿用途之客房內**，供電氣**烘乾機**之負載得依第二十九條之二十八規定計算；**電爐**及其他家用**烹飪**用電器具之負載，得依第二十九條之二十九規定計算。

三、**供電動機負載之出線口**依第一百五十七條及第一百五十八條規定計算。

四、**一般插座出線口**：

(一)每一框架上之**單插座或多連插座出線口**，其計算值不得小於**180伏安**。

(二)同一插座出線口由**四個以上插座組成之多聯式插座**，每個插座之計算值不得小於**90伏安**。

出線口最小負載之計算

案例

一、有一3 Φ 380V之電動機，假設其額定電流為20A時，其負載應為多少VA？

$$(20A \times 1.25) \times 1.732 \times 380V = 16,454 \text{ VA}$$

二、有一15AT 110V分路，請問最多可接多少個單插座或三聯以下插座出線口？

依第29條之17之一(一)規定，連接非固定式用電器具容量不得超過分路安培額定百分之八〇：

$15A \times 0.8 = 12A$ ，故 $12A / (180VA / 110V) = 7.33$ ，故最多可接7個插座出線口。

三、另，有一20AT 110V分路，請問最多可接多少四個以上組成之多聯式插座出線口？

$$16A / (360VA / 110V) = 4.88，故最多可接4個。$$

第29條之12-導線之安培容量不得低於最大負載

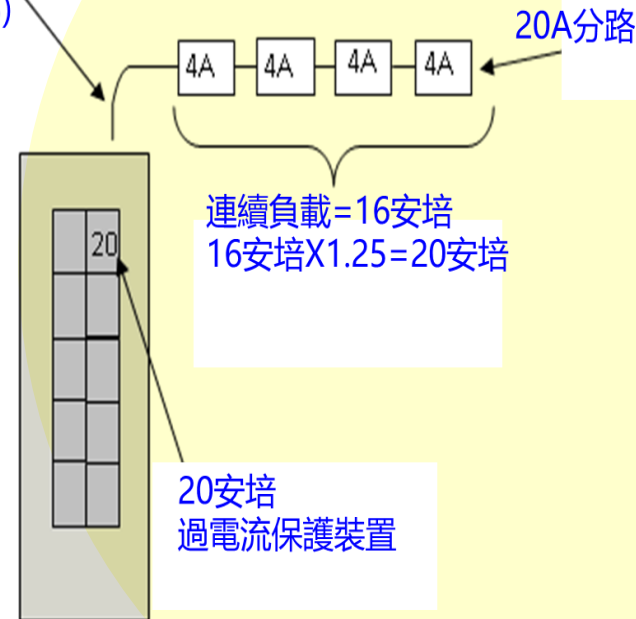
分路導線之安培容量不得低於所供電之最大負載，並符合下列規定：

- 一、分路供電給連續負載，或包含連續與非連續之任何綜合負載，其分路導線之最小線徑所容許之安培容量**不得小於非連續負載與1.25倍連續負載之總和**。
- 二、經設計者確認為以其全額定負載運作者，其分路導線之安培容量，不得低於連續負載與非連續負載之和。

解說

- 依本條規定供應**連續與非連續負載**的過電流保護裝置，其額定不得少於非連續負載百分之百加上**連續負載1.25倍**的總和。
- 此外，從導線安培容量表(如表16-3)所選擇之電路導線，其安培容量不得少於非連續負載100%加上**連續負載1.25倍總和**，與過電流保護裝置之計算方式相同。惟考量因溫度或導線數量致須降低額定或應用修正因數，過電流保護裝置之額定仍**不得超過電路導線之安培容量**。

5.5平方毫米之導線
(查表16-3)



第29條之17-分路許可裝置負載

分路許可裝接負載依下列規定辦理：

一、以一**五安**及二**〇安**分路供電給照明裝置、其他用電器具或兩者之組合，應符合下列規定：

(一)附插頭可撓軟線連接之**非固定式用電器具**額定容量不得超過分路安培額定**百分之八〇**。

(二)供電給**固定式用電器具**，亦同時供電給照明裝置、附插頭可撓軟線連接之**非固定式用電設備**或兩者之分路，其**固定式用電器具**不含燈具之總額定容量，**不得超過**該分路安培額定**百分之五〇**。

解說

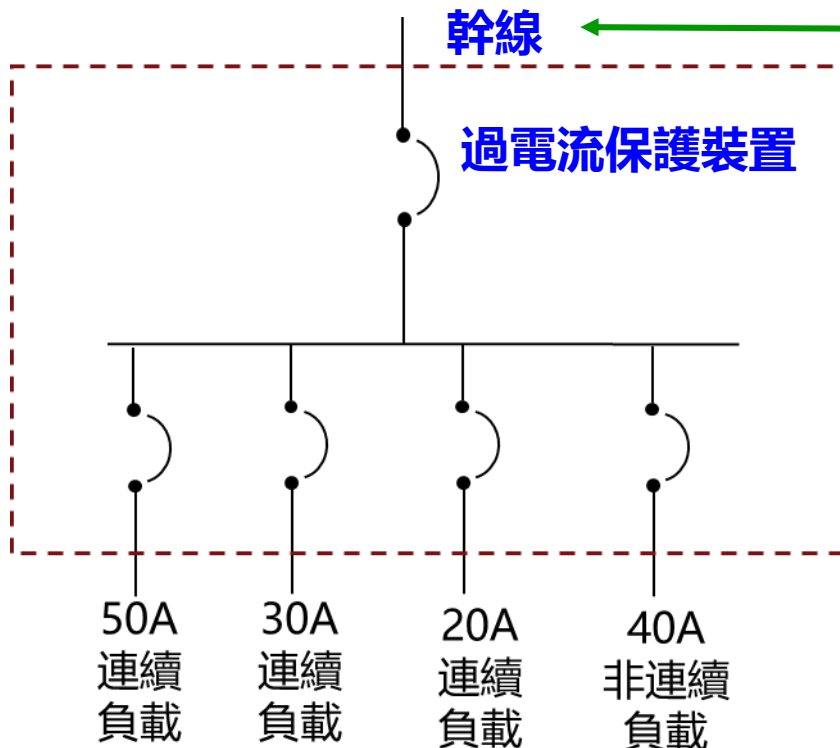
- 第一款第一目，15A或20A分路供電給**非固定式**之軟線及插頭連接之用電設備(如插座分路)，其負載額定**不得超過**分路額定之**80%**。
- 第一款第二目，供電給**照明、插座**等**非固定式用電設備**並供電給**固定式**之用電設備，如空調設備，則該**固定式**設備之負載**不得超過**分路安培額定之**50%** (15安培線路上為7.5安培，20安培線路上為10安培)。也就是在同一電路上亦供應其他負載時，僅有**固定式**之用電設備，不論是直接配線的，或為附插頭可撓軟線(花線)連接之負載 (如廚餘處理機與洗碗機)，皆受第一款第二目**50%**的規範。

第29條之24-幹線最小額定

幹線之最小額定及線徑依下列規定辦理：

- 二、幹線應裝置過電流保護，其額定及導線安培容量不得小於連續負載之一、二五倍與非連續負載之總和。但符合下列情況，不在此限：
- (一) 幹線之過電流保護裝置，經設計者確認以其全額定運轉者，其幹線導線安培容量，不得小於連續負載與非連續負載之總和。
- (二) 被接地導線未接過電流保護裝置者，其線徑得以百分之一百之連續負載與非連續負載之總和決定。

解說



$$40A + 1.25 \times (50A + 30A + 20A) = 40A + 125A = 165A$$

因過電流保護裝置不得小於165A，故選擇175AT，如採金屬管配線，依表16-3 幹線雖選擇100mm² (172A)已足，但無法受175AT保護，故應選用125mm² (194A)。

**NFB額定及幹線導線安培容量
≥ 非連續負載 + 1.25倍的連續負載**

第29條之42-進屋導線

進屋導線應按金屬導線管、非金屬導線管、金屬包封之**銅匯流排槽**、PVC 電纜或符合有關標準之其他電纜配裝，其最小線徑不得小於**五·五**平方公厘。

前項電度表電源側至接戶點之全部線路**應屬完整，無破損及無接頭**，若按明管配裝者，應全部露出，不得以任何外物掩護。

解說

現行規則開放**銅匯流排槽**之配線，現階段一般大樓用戶尚不允許使用**鋁匯流排槽**，以確保用戶用電安全。



過電流保護裝置

PART 03



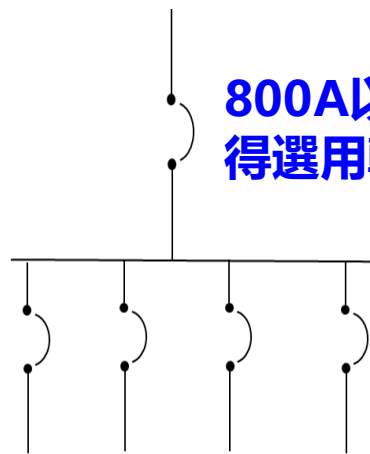
第52條-進屋導線過電流保護

進屋導線之過電流保護依下列規定辦理：

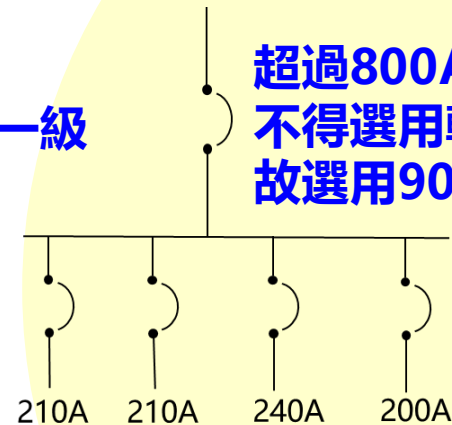
- 一、每一非接地之進屋導線應有過電流保護裝置，其額定或標置，不得大於該導線之安培容量。但斷路器或熔線之標準額定不能配合導線之安培容量時，得選用高一級之額定值，額定值超過八〇〇安時，不得作高一級之選用。
- 四、進屋導線依第一百零一條之二規定設置三具以下之接戶開關時，該進屋導線之過電流保護亦應有三具以下之斷路器或三組以下之熔線。

解說

- 額定值800A以下(含800A)時，得選用高一級之額定值。例如經計算選用導線要大於770A時，進屋導線之過電流保護則選用800A。
- 額定值超過800A時，不得選用高一級之額定值。例如經計算選用導線要大於920A，進屋導線之過電流保護則選用900A(不能選1000A)。



800A以下
得選用較高一級



超過800A
不得選用較高一級
故選用900A

$$(210+210+200)+1.25 \times 240 = 920A$$

第53條-過電流保護裝置額定之例外規定

除可撓軟線、可撓電纜及燈具引接線外之絕緣導線，應依第十六條規定之導線安培容量裝設過電流保護裝置，其**額定或標置不得大於**該導線之安培容量。但本規則另有規定或符合下列情形者，不在此限：

二、額定**八〇〇安以下**之過電流保護裝置，**符合下列所有條件者**，得採用**高一級標準額定**：

- (一)被保護之分路導線**非屬供電給附插頭可撓軟線之可攜式負載**，且該分路使用二個以上之插座。
- (二)導線安培容量與熔線或斷路器之標準安培額定不匹配，且該熔線或斷路器之**過載跳脫調整裝置未高於導線安培容量**。
- (三)所選用之高一級標準**額定不超過八〇〇安**。

解說

- 除可撓軟線、可撓電纜及燈具引接線外之絕緣導線，應依第16條規定之導線安培容量裝設過電流保護裝置。本條第2款則為例外規定，須符合第2款各目所有條件，方得使用較高一級之標準額定。
- 雖本規則第52條亦有額定800安以下得採用高一級標準額定之規定，但因第52條係針對進屋導線之規定，與本條適用範圍為除可撓軟線、可撓電纜及燈具引接線外之絕緣導線不同，二者不可相提並論。

第56條-分接(路)導線免裝過電流保護裝置

導線之過電流保護除有下列情形之一者外，應裝於該導線由電源受電之分接點。

二、自分路導線分接至個別出線口之分接線其長度**不超過三公尺**，且符合第一章第八節之一分路與幹線規定者，得視為由分路過電流保護裝置保護。

三、幹線之分接導線長度**不超過三公尺**而有下列之情形者，在分接點處**得免裝過電流保護裝置**：

(一)分接導線之安培容量不低於其所供各分路之分路額定容量之和，或其供應負載之總和。

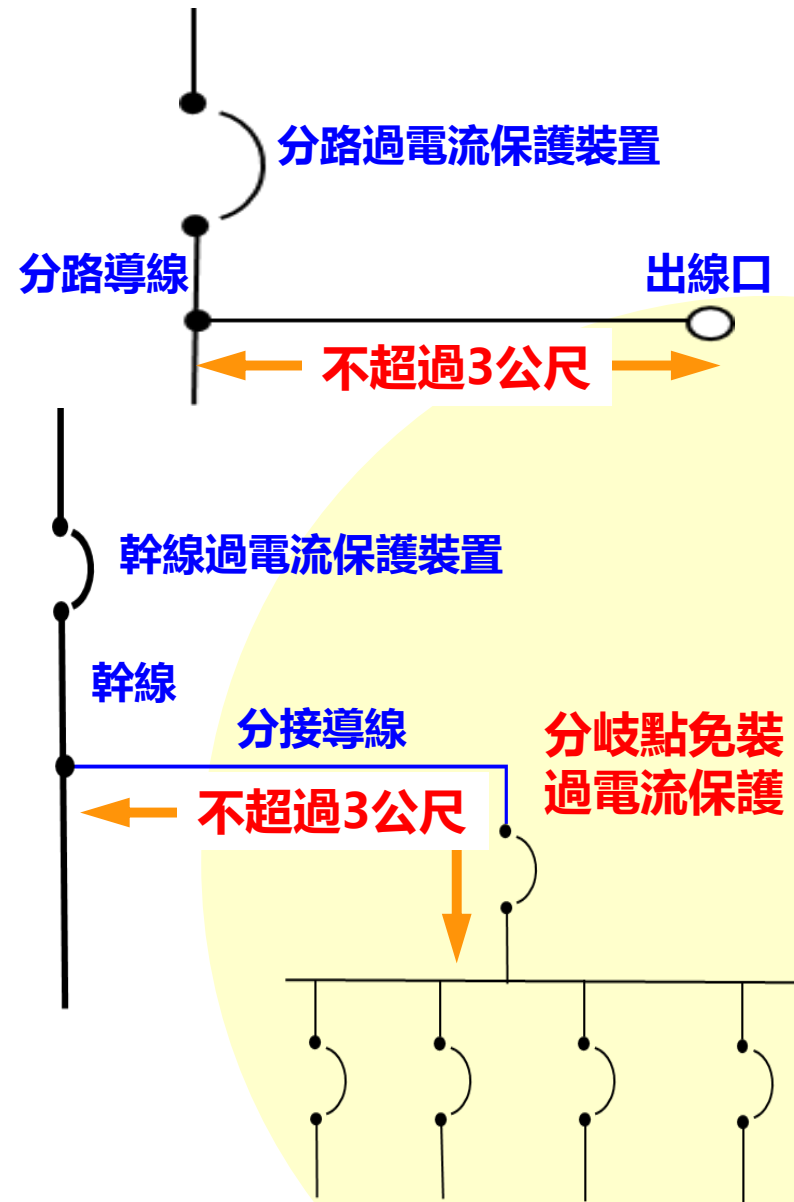
(二)該分接導線係配裝在配電箱內，或裝於導線管內者。

四、幹線之分接導線長度**不超過八公尺**而有下列之情形者，**得免裝於分接點**：

(一)分接導線之安培容量**不低於幹線之三分之一者**。

(二)有保護使其不易受外物損傷者。

(三)分接導線終端所裝之一具斷路器或一組熔線，其額定容量不超過該分接導線之安培容量。



第58條-斷路器之額定啟斷容量

過電流保護裝置之額定與協調依下列規定辦理：

- 一、過電流保護裝置之額定電壓不得低於電路電壓。
- 二、過電流保護裝置之**短路啟斷容量(IC)**應能安全啟斷裝置點**可能發生之最大短路電流**。採用斷路器者，額定極限短路啟斷容量(Icu)不得低於裝置點之**最大短路電流**，其額定使用短路啟斷容量(Ics)值應由設計者選定，並於設計圖標示Icu及Ics值。
- 三、過電流保護得採用斷路器或熔線，但其保護應能互相協調。
- 四、**低壓用戶按表五八選用**過電流保護裝置者，得免計算其短路故障電流。

Icu/Ics定義(第7條第79款)

短路啟斷容量IC(Short-circuit breaking capacity)：係指斷路器能安全啟斷最大短路故障電流（含非對稱電流成分）之容量。**額定短路啟斷容量規定分為額定極限短路啟斷容量(Icu)及額定使用短路啟斷容量(Ics)**，以Icu/Ics標示之，單位為kA：

- (一)額定極限短路啟斷容量Icu** (Rated ultimate short-circuit breaking capacity)：係指按規定試驗程序及規定條件下所作試驗之啟斷容量，該試驗程序不包括連續額定電流載流性之試驗。
- (二)額定使用短路啟斷容量Ics** (Rated service short-circuit breaking capacity)：係指依規定試驗程序及規定條件下所作試驗之啟斷容量，該試驗程序包括連續額定電流載流性之試驗。

Icu/Ics定義(第7條第79款)

解說

(一)額定極限短路啟斷容量Icu：

係指斷路器按相應的額定使用電壓及規定的試驗參數(電壓、短路電流、功率因數)條件下，**經試驗操作程序(O-t-CO)**，**能夠啟斷短路電流(kA)之能力**。經此投入、跳脫啟斷短路電流試驗後，該斷路器**不再繼續承載其額定電流的啟斷能力**，也就是該斷路器**不保證能再使用**，可能需更新。例如：斷路器額定為250A，Icu為30kA/380V，其負載側若發生30kA之故障電流，此斷路器雖能安全啟斷故障電流，但啟斷後無法保證再安全啟斷下一次的故障電流及承載250A之負載電流時不發生異狀(例如溫升過高造成電線燒損、或溫度過高引起爆炸等情形)之能力。

Icu/Ics定義(第7條第79款)

解說

(二)額定使用短路啟斷容量Ics：

係指斷路器按相應的額定使用電壓及規定的試驗參數(電壓、短路電流、功率因數)條件下，**經試驗操作程序(O-t-CO-t-CO)**，**能夠啟斷短路電流(kA)之能力**。經此投入、跳脫啟斷短路電流試驗後，該斷路器**還需再繼續承載其額定電流的啟斷能力**，也就是該斷路器能繼續使用。例如：斷路器額定為250A，Ics為30kA/380V，其負載側若發生30kA之故障電流，此斷路器除須能安全啟斷故障電流外，還須能保證繼續再安全啟斷故障電流及承載250A之負載電流時，不發生任何異狀(例如溫升過高造成電線燒損、或溫度過高引起爆炸等情形)之能力。

表58 低壓用戶過電流保護裝置 之額定極限短路啟斷容量表

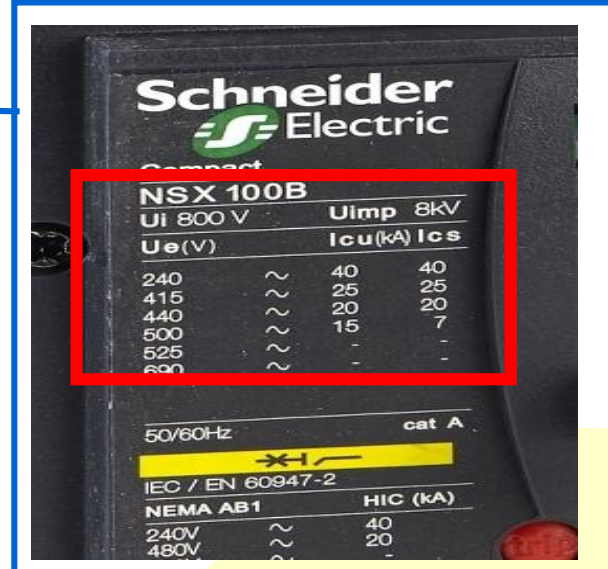
主保護器之 額定電流 最低額定極限 短路啟斷容量(Icu)	單相110V、 220V用戶			三相220V用戶			三相380V用戶		
	75A 以下	100A 以下	超過 100A	75A 以下	200A 以下	超過 200A	75A 以下	200A 以下	超過 200A
受電箱	35kA	35kA	35kA	35kA	35kA	35kA	35kA	35kA	35kA
集中(單獨)表箱	20kA	20kA	25kA	20kA	20kA	25kA	25kA	25kA	30kA
用戶總開關箱	10kA	15kA	20kA	10kA	15kA	20kA	15kA	20kA	25kA

註：

- 1.本表啟斷容量亦得依短路故障電流計算結果選用適當之額定極限短路啟斷容量(Icu)。
- 2.額定使用短路啟斷容量(Ics)值應由設計者選定，且為額定極限短路啟斷容量(Icu)之50%以上。

案例 額定啟斷容量之選用

1. 裝置點最大短路電流計算值 = 16kA (對稱) 17.5kA (非對稱) 時;
2. 要選斷路器的 $I_{cu} = 20\text{kA}$;
3. I_{cs} 值則由設計者依使用場所、用途、安全程度選定。
4. I_{cs} 值可選 I_{cu} 值的 100%、75%、50% 或 25%，也就是 $I_{cs} = 20\text{kA}$ 、15kA、10kA 或 5kA。
5. 所以 I_{cu}/I_{cs} 規格可訂為 20/20kA、20/15kA、20/10kA 或 20/5kA。



(圖片來源:

<https://www.se.com/tw/zh/product/LV429540/circuit-breaker-compact-nsx100b%2C-25-ka-at-415-vac%2C-tmd-trip-unit-100-a%2C-3-poles-2d/>)



(圖片來源:

<https://www.seec.com.tw/Content/Goods/GCont.aspx?SiteID=10&MmmID=655575436061073254&CatId=2015120918311291460&MSID=1037144376575260670#ad-image-0>)

漏電斷路器與 漏電啟斷裝置(GFCI)

PART 04



漏電斷路器定義 (第7條第46、47款)



四十六、**漏電斷路器**：指當接地電流超過設備額定靈敏度電流時，於預定時間內啟斷電路，以保護人員及設備之裝置。漏電斷路器應具有啟斷負載及漏電功能。包括**不具過電流保護功能之漏電斷路器(RCCB)**，與**具過電流保護功能之漏電斷路器(RCBO)**。

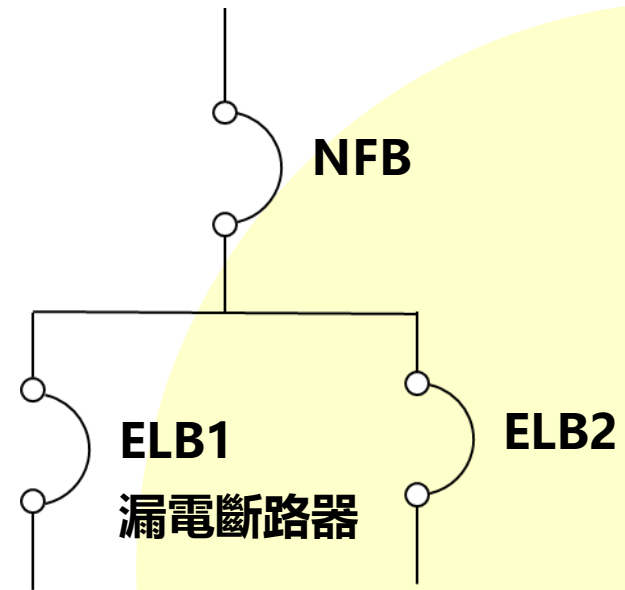
四十七、**漏電啟斷裝置(GFCI或稱RCD)**：指當接地電流超過設備額定靈敏度電流時，於預定時間內啟斷電路，以保護人員之裝置。漏電啟斷裝置應具有啟斷負載電流之能力。

國家標準CNS規範2種漏電斷路器形式，一種為**殘餘電流斷路器(RCCB)**基本上具有殘餘電流跳脫特性之機械開關，當漏電流洩露至大地時，該斷路器將斷開電路以保護人員安全。另一種是具過載保護之**漏電流斷路器(RCBO)**，即殘餘電流斷路器(RCCB)與模殼斷路器(Molded Case Circuit Breaker, MCCB)之組合體，兼具接地故障電流、過電流及短路電流啟斷能力。

第59條-漏電斷路器

漏電斷路器以裝設於分路為原則。裝設不具過電流保護功能之漏電斷路器(RCCB)者，應加裝具有足夠啟斷短路容量之無熔線斷路器或熔線作為後衛保護。

解說



第62條之1-漏電啟斷裝置(GFCI)

插座裝設於下列場所，應裝設額定靈敏度電流為**一五毫安以下**，且動作時間**0.1秒以內之漏電啟斷裝置**。但該插座之分路已裝有漏電斷路器者，不在此限：

一、**住宅場所**之單相額定電壓**150伏以下**、額定電流**15安及20安之插座**：

- (一)浴室。
- (二)安裝插座供**流理台上面**用電器具使用者及位於水槽外緣**1.8公尺以內者**。
- (三)位於**廚房以外之水槽**，其裝設插座位於水槽外緣**1.8公尺以內者**。
- (四)陽台。
- (五)屋外。

二、**非住宅場所**之單相額定電壓**150伏以下**、額定電流**50安以下之插座**：

- (一)公共浴室。
- (二)商用專業廚房。
- (三)插座裝設於**水槽外緣1.8公尺以內者**。但符合下列情形者，不在此限：

- 1.插座裝設於**工業實驗室內**，供電之插座會因斷電而導致更大危險。
- 2.插座裝設於**醫療照護設施內之緊急照護區或一般照護區病床處**，**非浴室內之水槽**。
- (四)有**淋浴設備之更衣室**。
- (五)**室內潮濕場所**。
- (六)**陽台或屋外場所**。



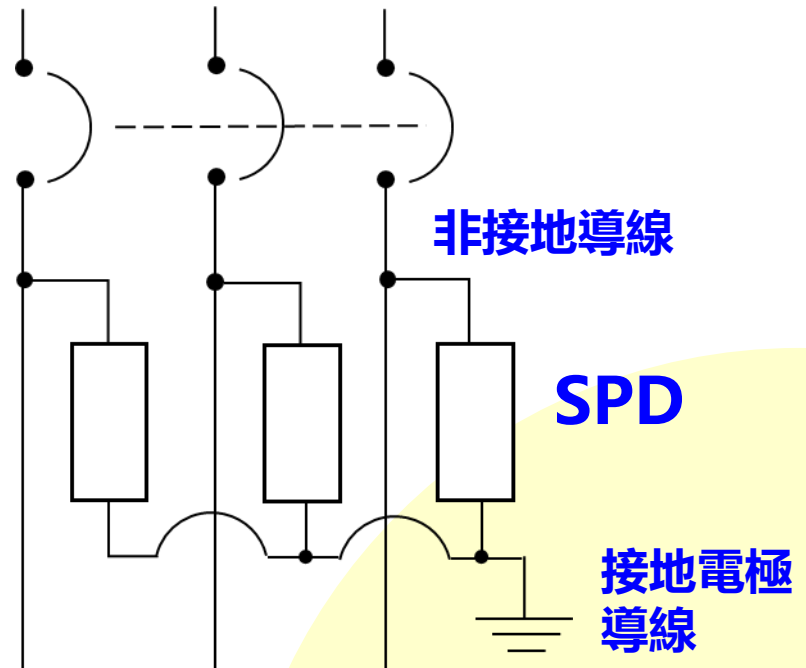
(人員保護用之漏電啟斷裝置GFCI)

第63條之3 突波保護裝置

突波保護裝置裝設於電路者，應連接至**每條非接地導線**。

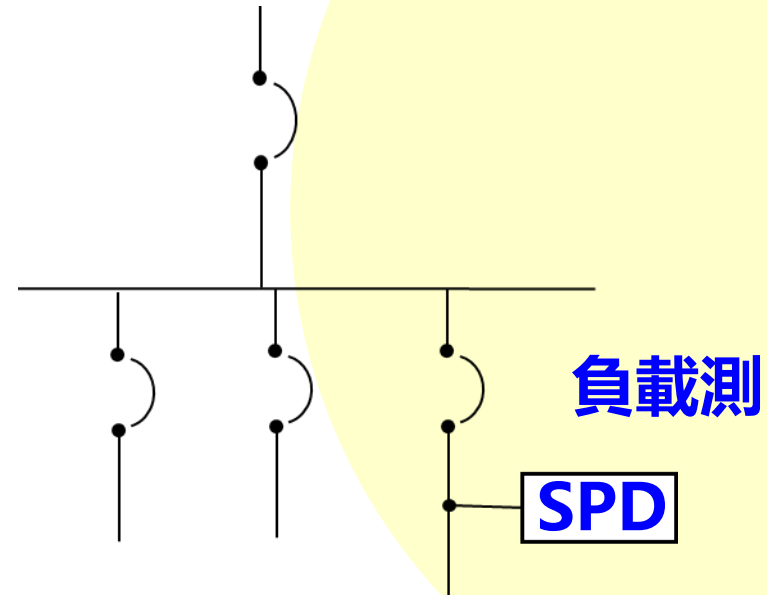
突波保護裝置得連接於**非接地導線與任一條被接地導線、設備接地導線或接地電極導線間**。

突波保護裝置應標示其短路電流額定，且不得裝設於系統故障電流超過其額定短路電流之處。



第63條之6

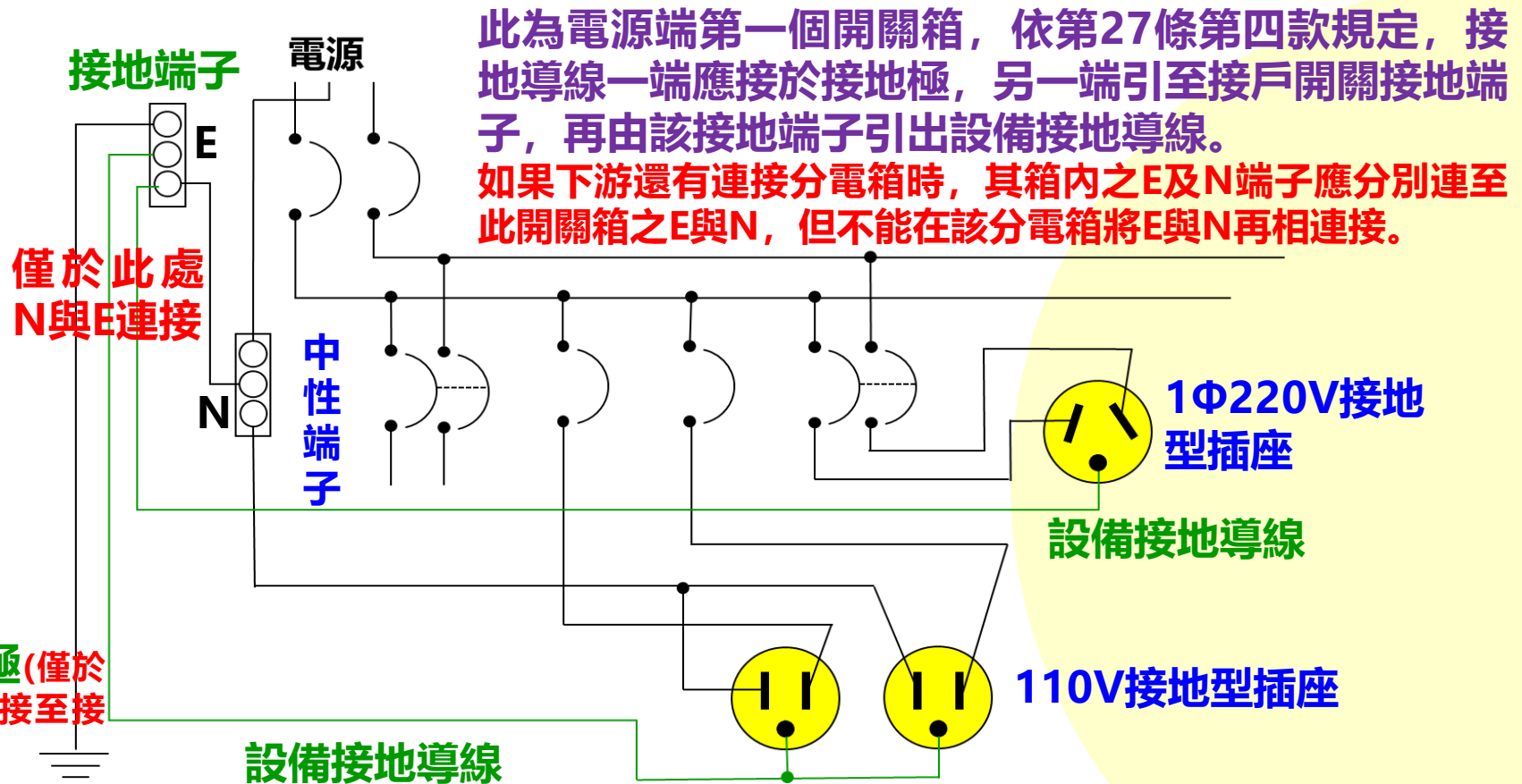
突波保護裝置得安裝於保護設備之分路過電流保護裝置**負載側**。



第99條之3-插座之接地線連接

插座出線口於分路中之位置應符合第一章第八節之一分路與幹線規定。
插座之裝設型式及接地方式依下列規定選用：

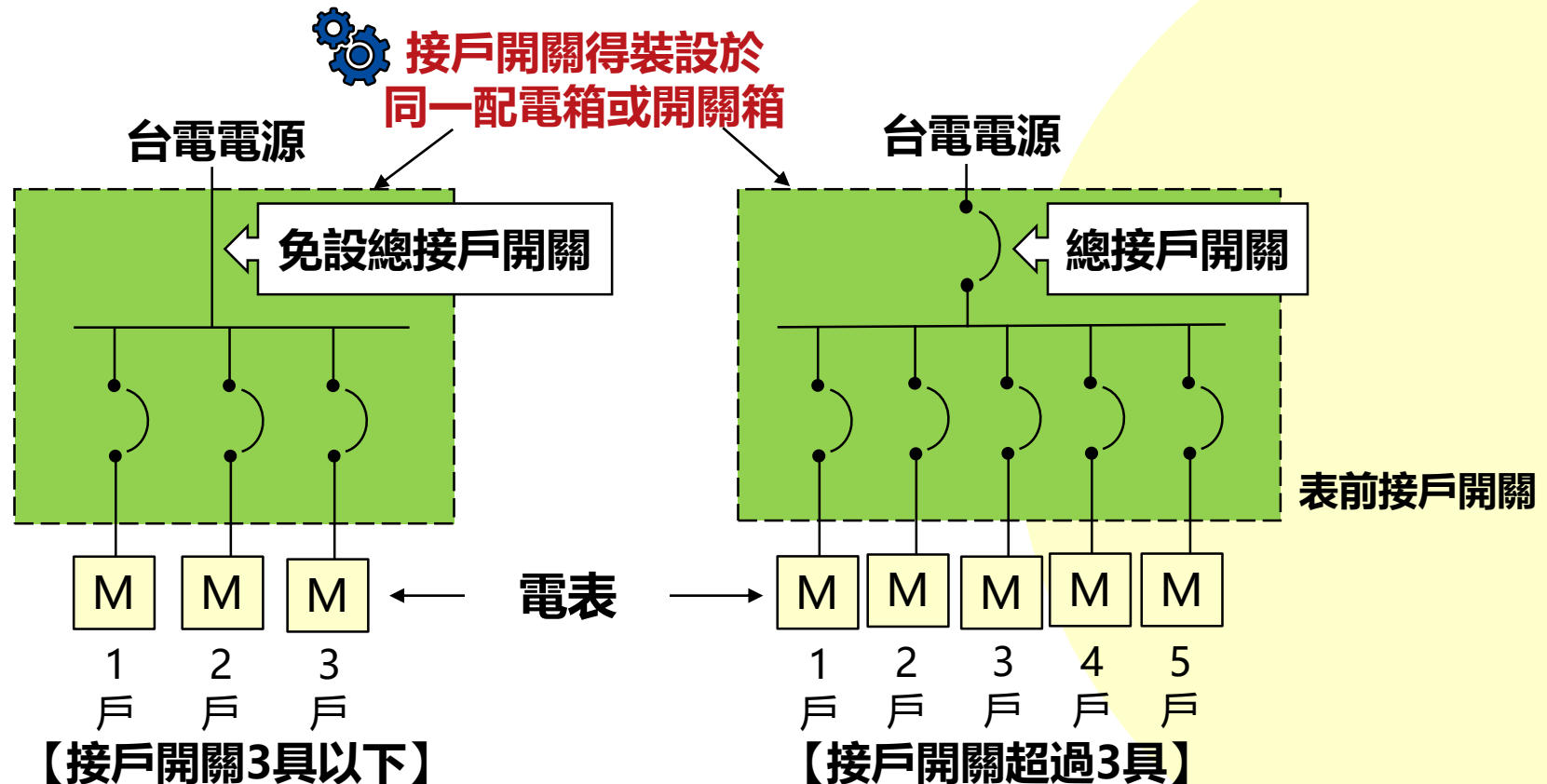
三、接地方式：插座及可撓軟線連接接頭之接地接點，**應連接至其電源電路之設備接地導線。分路配線應有設備接地導線**連接至插座或可撓軟線連接接頭之設備接地接點。



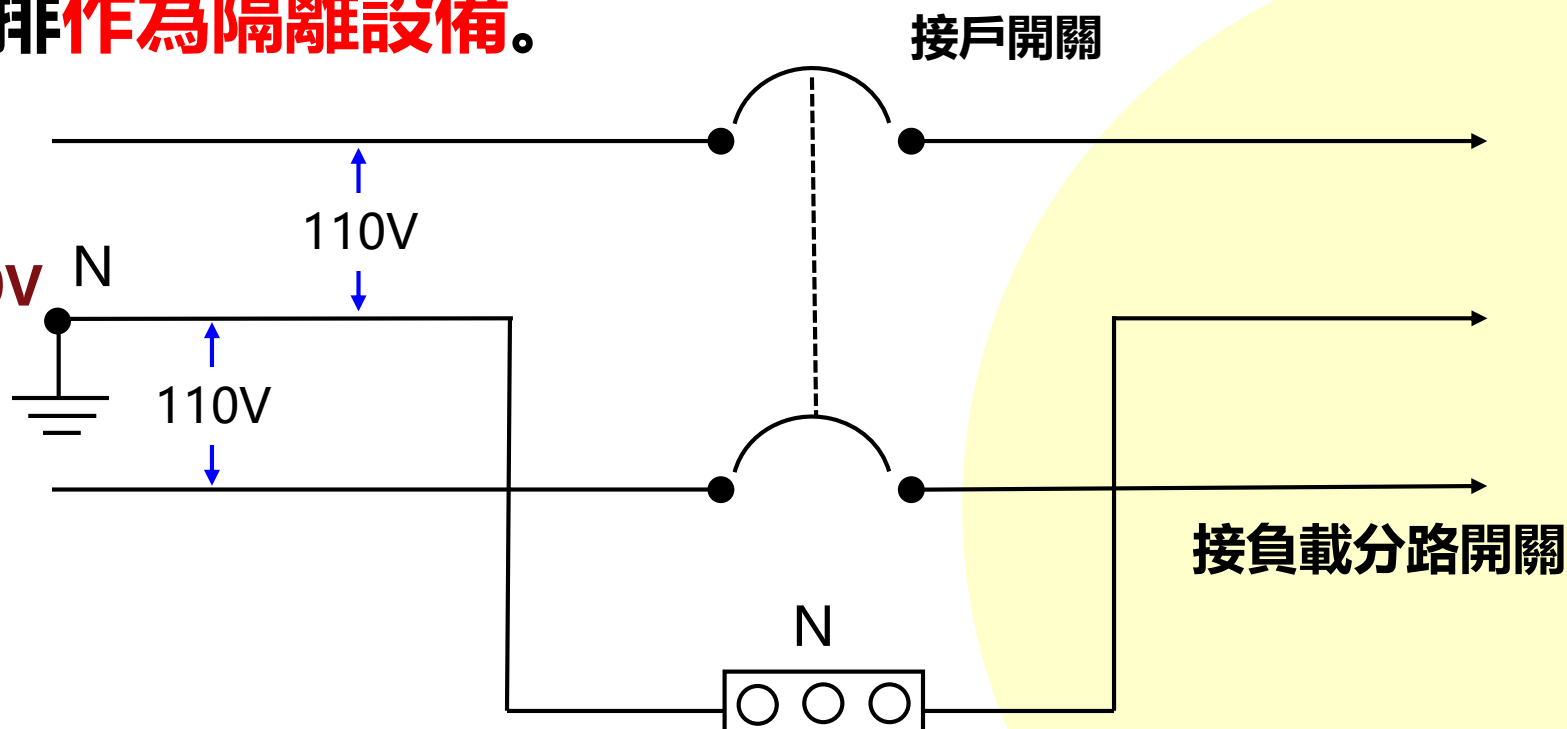
第101條之2-接戶開關

接戶開關之裝設依下列規定辦理：

- 五、一組進屋導線供應數戶用電時，各戶之接戶開關、隔離設備，得裝設於同一開關箱，或共裝於一處之個別開關箱；接戶開關數在三具以下者，得免裝設表前總接戶開關或隔離設備。
- 六、多線式電路之接戶開關無法同時啟斷被接地導線者，被接地導線應以壓接端子固定於端子板或匯流排作為隔離設備。



1Φ3W
110/220V
電源



中性線未裝開關時，應連接至中性線端子台，以便於分離

第101條之14-刀型開關僅可作為隔離用

刀型開關電壓在250伏以下，額定電流在**150安以上**，或電壓在600伏以下而額定電流在**75安以上**者，僅可作為**隔離開關**使用，不得在有負載之下啟斷電路。

解說

- 1.因刀型開關無消弧能力，僅可作為隔離之用，固不能有載下操作。
- 2.操作順序:切離時，先切負載，再切刀型開關;投入時，相反操作。

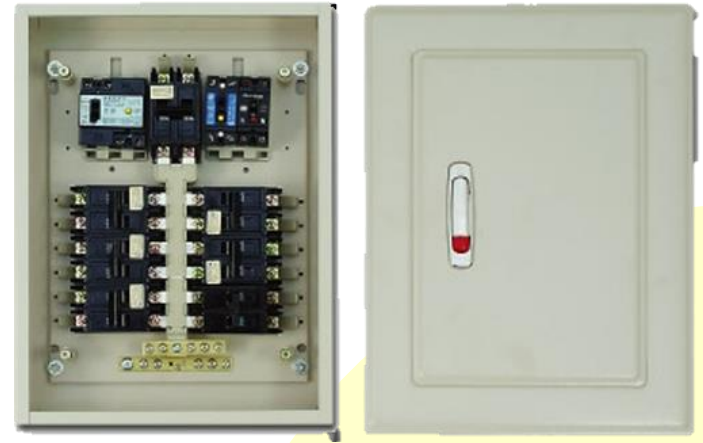
配電箱與配電盤

PART 05



配電箱/配電盤定義(第7條第64、65款)

六十四、配電箱：指具有框架、中隔板及門板，且裝有匯流排、過電流保護或其他裝置之單一封閉箱體，該箱體**嵌入或附掛於牆上或其他支撐物，並僅由正面可觸及。**



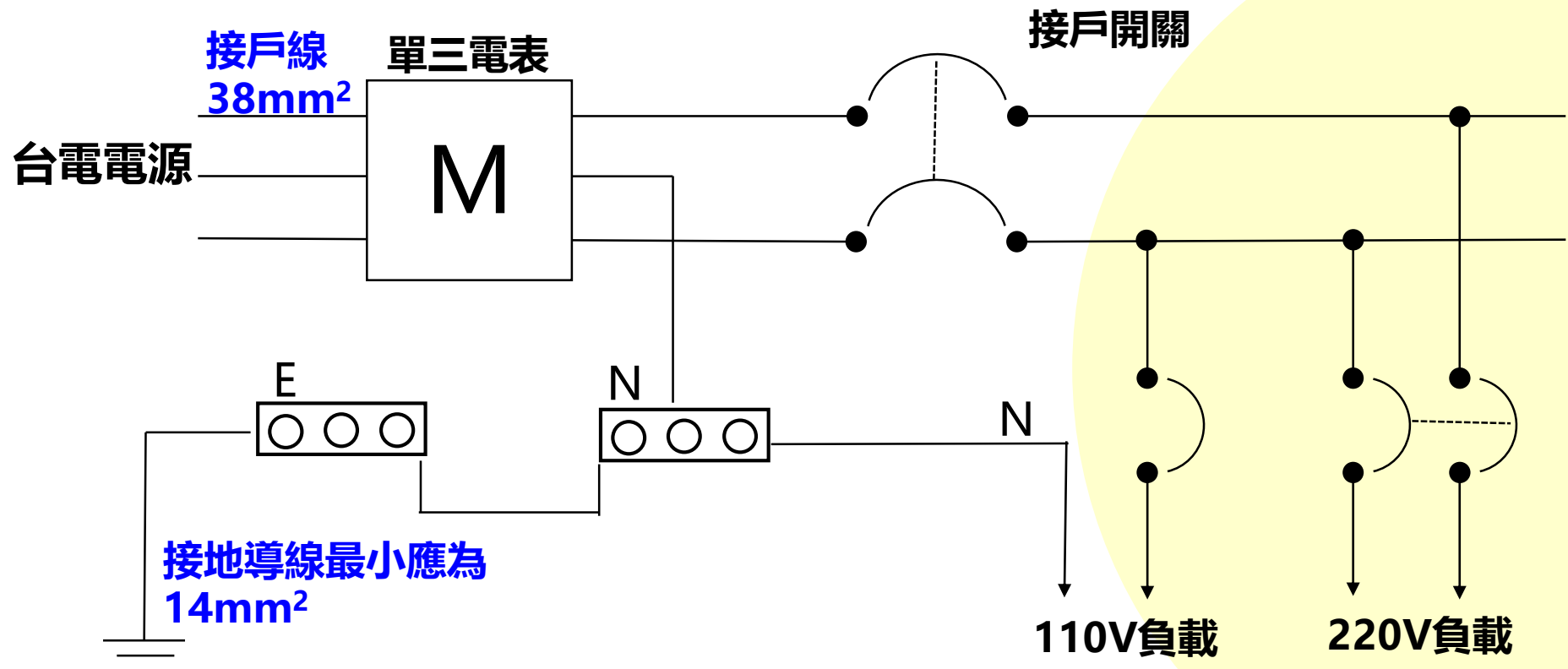
六十五、配電盤：指具有框架、中隔板及門板，且裝有匯流排、過電流保護裝置等之封閉盤體，可於其**盤面或背後**裝上儀表、指示燈或操作開關等裝置，該**盤體自立裝設於地板上。**



第101條之17-接戶線端接地導線之選擇

匯流排與導線之支撐及配置，依下列規定辦理：

三、進屋導線端之配電盤或配電箱，在盤上或箱內應有符合表26～1規定之**接地導線裝置**，以供接戶線電源側被接地導線與配電盤或配電箱之構架連接。所有配電盤或配電箱應以符合表26～1規定適當線徑之設備搭接導線搭接一起。



第101條之23-配電箱之過電流保護

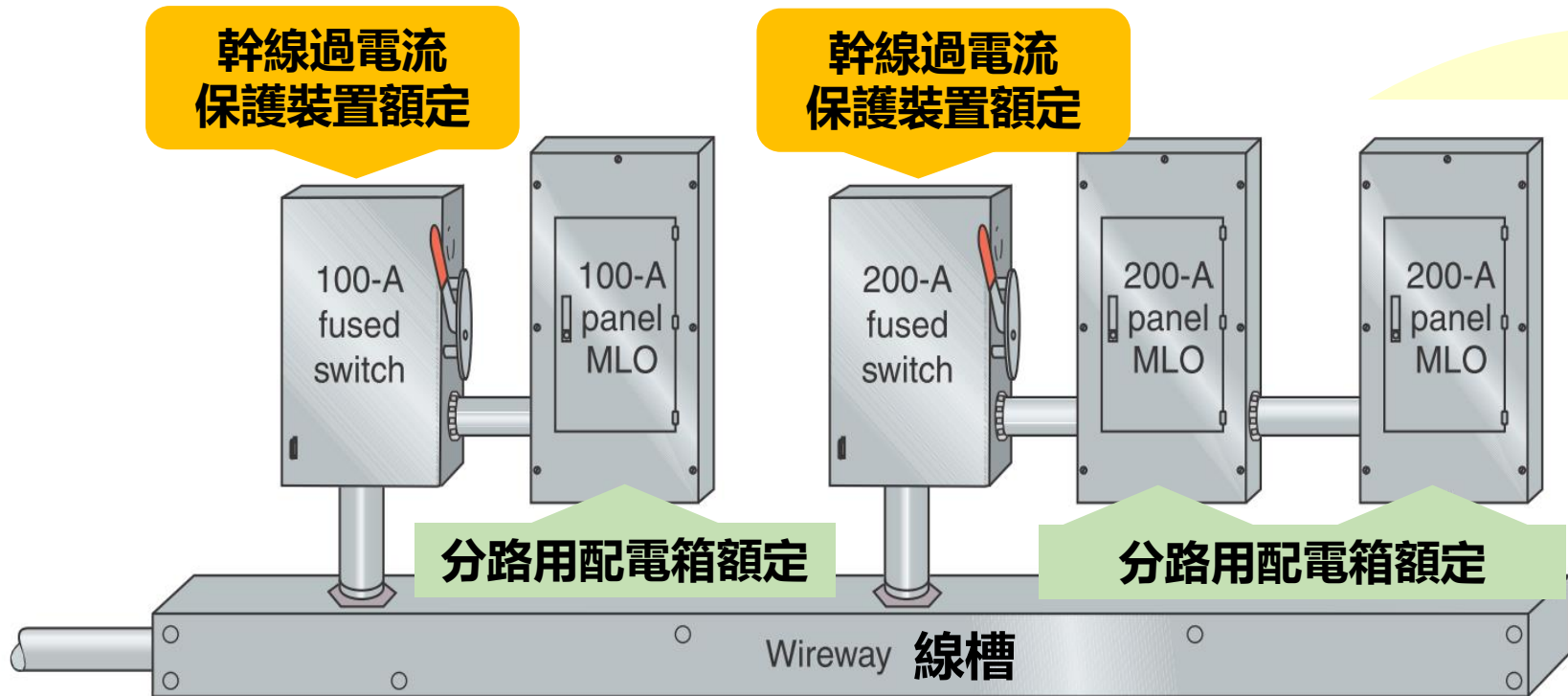
配電箱之過電流保護依下列規定辦理：

- 一、配電箱之過電流保護裝置，其**額定不得大於配電箱之額定**。但符合下列規定者，不在此限：
 - (一)進屋導線端之配電箱裝設多個隔離設備，且符合第一百零一條之二規定者，得**免裝設主過電流保護裝置**。
 - (二)配電箱之**電源幹線過電流保護裝置額定，不大於該配電箱之額定值者**，配電箱**得不裝設主過電流保護裝置**。未裝設主過電流保護裝置之配電箱，其裝設之分路過電流保護裝置不得超過四二極。
- 二、配電箱之分路過電流保護裝置**採用三〇安以下額定之附熔線手捺開關者**，應裝設**二〇〇安以下之主過電流保護裝置**。
- 三、配電箱內之任何過電流保護裝置，負載正常狀態下**連續滿載三小時以上者**，該負載電流不得超過過電流保護裝置額定之**百分之八〇**。

第101條之23-第一款第二目

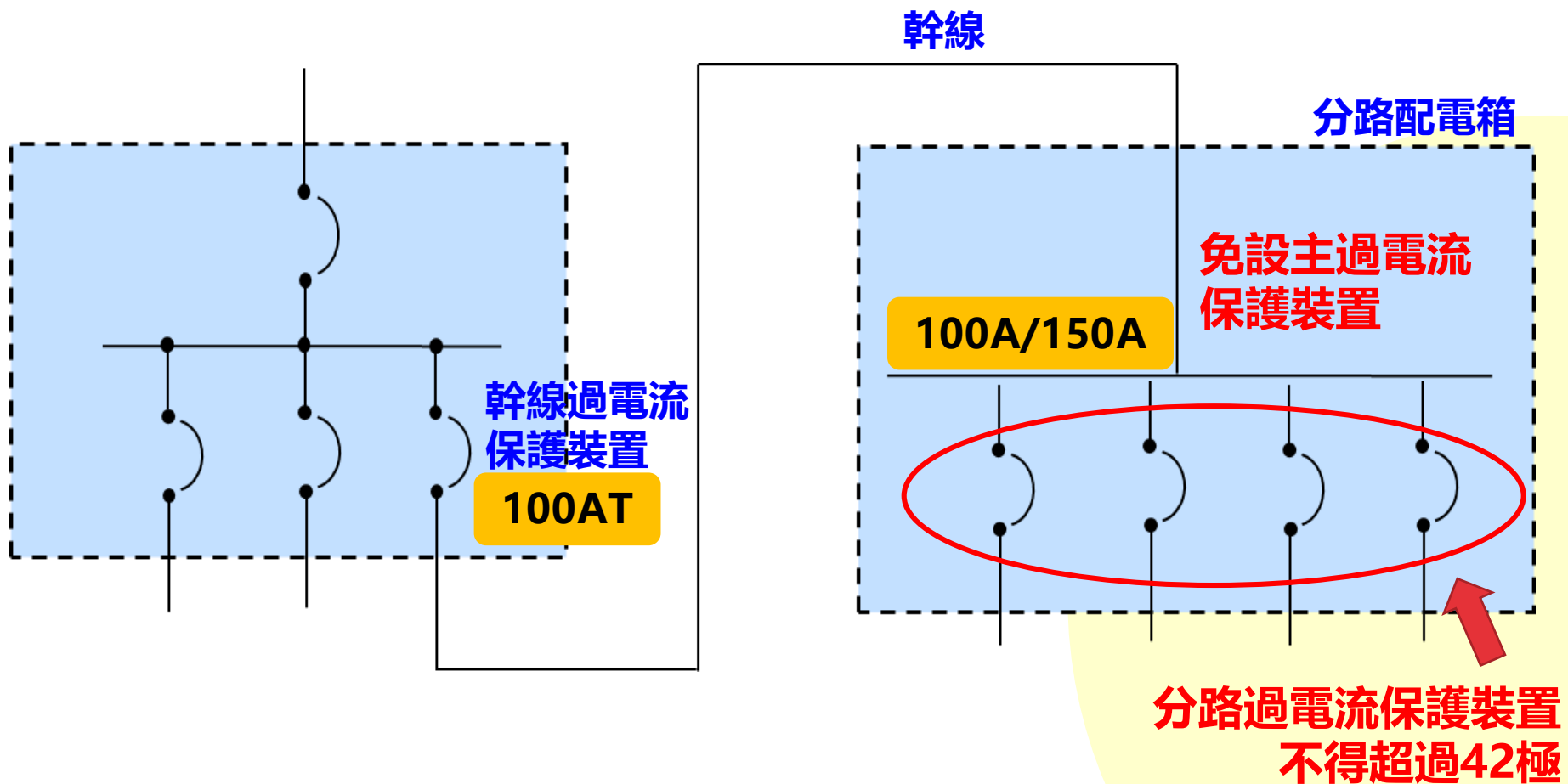
解說

幹線過電流保護裝置額定 $\leq$ 分路用配電箱額定



MLO = Main lug only

第101條之23-第一款第二目



屋外照明工程

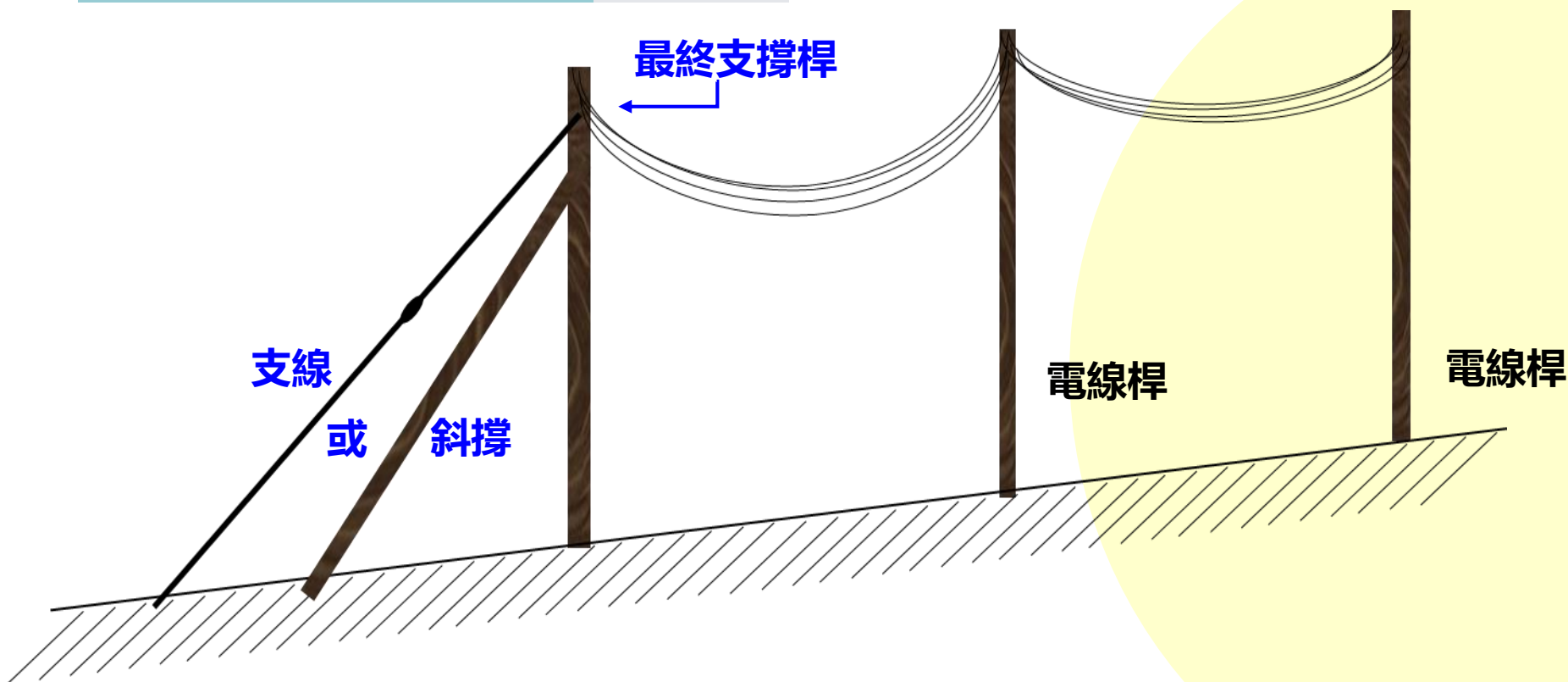
PART 06



第137條之1-最終支撐桿之支撐

以支桿作為幹線或分路之**最終跨距支撐**者，應具足夠強度，或由**斜撐**或**支線**支撐，以安全承受架空引下線之張力。

解說



第139條-導線及支撐-節慶彩燈

屋外照明配線之導線線徑及支撐依下列規定辦理：

二、節慶彩燈照明：

- (一)除使用吊線支撐外，用於燈串照明之導線不得小於3.5平方公厘。
- (二)架空跨距超過12公尺時，導線應由吊線支撐。
- (三)吊線應由拉線礙子支撐。
- (四)導線或吊線不得附掛於火災逃生門、落水管或給排水管路。



第143條-燈具對地電壓

屋外照明燈具對地電壓**不得超過150伏**。但裝設於下列場所者，**得不超過300伏**：

- 一、燈具裝設於**離地2.5公尺以上**之建築物或構造物外或電桿上。但**非螺紋型燈座**或維修時**不露出帶電組件者**，**得不受2.5公尺高度限制**。
- 二、裝設於**距離門窗、陽台或安全門梯90公分以上**之處所。
- 三、供公眾使用之路燈裝置於**離地3.5公尺以上之人行道**，或裝置於**離地4公尺以上之車行道**。

用電器具

PART 07



第146條之6第一款-分路額定之選用

用電器具之分路額定選用依下列規定辦理：

一、專用分路：

- (一) 專用分路之電流額定不得低於用電器具標示額定。以電動機驅動之用電器具未標示額定者，其專用分路之電流額定應符合本章第二節規定。
- (二) 除以電動機驅動之用電器具外，連續運轉之用電器具，其分路電流額定不得小於用電器具標示額定之一·二五倍。但經設計者確認可在滿載額定下連續運轉者，其分路電流額定不得小於用電器具標示額定值。

第146條之7-用電器具之過電流保護

用電器具之過電流保護應符合前條及下列規定：

二、附有表面加熱元件之用電器具依表二九之二九算出之最大需量負載電流大於60安時，應由二個以上之分路供電，並分別裝設額定值不超過50安之過電流保護裝置。

五、使用遮蔽型加熱元件之商用廚房及烹飪用電器具符合下列條件之一者，加熱元件負載得予分割，分割後負載電流不得超過120安，且裝設之過電流保護裝置額定不超過150安：

(一)加熱元件與烹飪料理台為整體組裝。

(二)加熱元件完全裝在經設計者確認適合作為此用途之箱體內。

第146條之14-固定式用電器具之隔離設備

固定式用電器具之**隔離設備**依下列規定辦理：

- 一、額定在**三〇〇伏安**或八分之一馬力**以下**之固定式用電器具，其分路過電流保護裝置得作為隔離設備。
- 二、額定**超過三〇〇伏安**之固定式用電器具，若其分路開關或斷路器在用電器具**可視及之範圍內**，或位於啟斷位置可閉鎖，或具加鎖裝置者，其分路開關或斷路器得作為隔離設備。隔離設備之加鎖裝置應留置於開關或斷路器處。
- 三、**以額定超過八分之一馬力電動機驅動之用電器具，若分路開關或斷路器在可視及之範圍內者，得作為隔離設備。**

解說：

- 本條第三款強調以額定**超過**1/8馬力電動機驅動的用電器具，其隔離設備的要求更加嚴格，即使用可上鎖的開關或斷路器做為隔離設備而位於看不見設備的地方也是不允許的。

只能在設備可視及範圍內的分路開關或斷路器，才可作為隔離設備。也就是隔離設備應該安裝在設備可視及範圍內。

第146條之21-電暖器之過電流保護

固定式電暖器之過電流保護依下列規定辦理：

- 一、固定式電暖器得由其供電分路之過電流保護裝置予以保護。
- 二、電暖器內之電阻型加熱元件，應裝設額定六〇安以下之過電流保護裝置。負載額定超過四八安者，加熱元件負載應予分割，每一分割後之負載分路額訂不得超過四八安。
- 四、電暖器之額定在五〇瓩以上，並由溫度驅動裝置控制電暖器之週期性運轉者，其分路導線線徑應不小於電暖器銘牌百分之百額定。

解說：

- 細分過電流保護裝置的原因是為了使短路期間釋放到加熱元件中的破壞性能量（包含熱能及磁能）最小化。
- 透過限制過電流保護裝置的大小以保護個別加熱元件，將可以大大減少在加熱元件上釋放的破壞性短路能量，從而大大降低著火的風險。
- 此外，如果僅有部分加熱設備受影響，則另外的好處就是運轉可以連續性而不會中斷。



感謝聆聽



110年度

電力工程

技術規範宣導說明會

低壓配線方法及器材



報告人：邱正義技師



台灣綜合研究院

第187條之1、之13 同一管槽及感應電流

第187條之1第1項

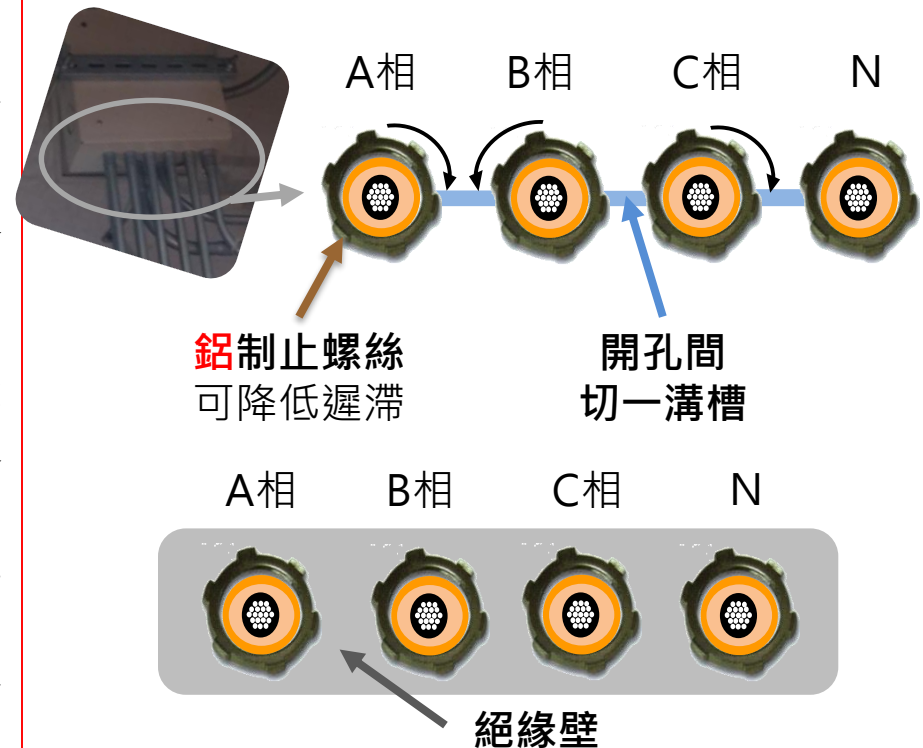
交流電路使用管槽時，應將**同一電路**之所有導線及設備接地導線，佈設於**同一管槽、電纜架或電纜內**。

第187條之13第1項

鐵磁性金屬封閉箱體或金屬管槽之感應電流依下列規定處理：

- 一、交流電路之導線佈設於鐵磁性金屬封閉箱體或金屬管槽內，應將同一回路之相導線、被接地導線及設備接地導線**網綁成束**，以保持電磁平衡。
- 二、交流電路之單芯導線，穿過鐵磁性金屬板時，應依下列方式之一：
 - (一)個別導線穿過金屬板時，其開孔與開孔間**切一溝槽**。
 - (二)提供**絕緣壁**，面積足夠容納電路所有導線穿過。

電磁平衡考量同一電路之所有導線應佈設於同一管槽、電纜架或電纜內。**非金屬管槽**雖無電磁平衡考量，惟同一分路導線若分散於不同管槽時，則有維護困難，甚至誤操作，造成感電之虞，故仍適用本條第1款規定。



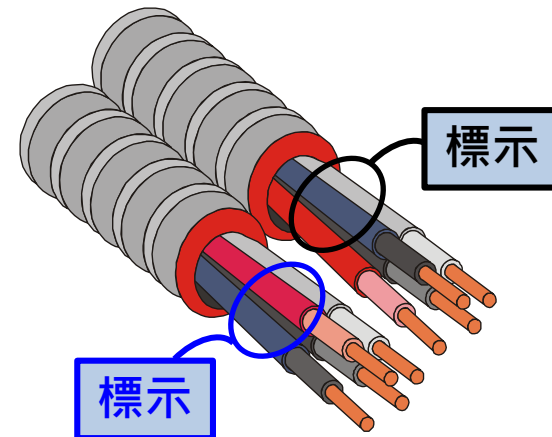
第187條之14 不同標稱電壓標示

第187條-14

用戶配線系統中分路及幹線之**非被接地**導線識別依下列規定辦理：

- 一、用戶配線系統若有超過**一個以上****標稱電壓者**，其分路及幹線之非被接地導線所有**終端**、**連接點**及**接續點**，應標示其相電壓或線電壓及系統標稱電壓。
- 二、識別方法可採用不同**色碼**、標示帶、標籤或其他經設計者確認之方法。
- 三、引接自每一分路配電箱或類似分路配電設備之導線之**識別方法**，應以書面置於可輕易觸及處，或耐久貼於每一**分路配電箱**或類似分路配電設備內。

用戶配線系統有不同之**標稱電壓**時，為考量安全所有**非被接地**導線在**終端**、**連接點**及**接續點**應標示。識別方法應置於可輕易觸及處或耐久貼於每一分路配電箱。



第189條 地下配線

第189條第2項第2、5款

二、以管路或電纜裝設者，其埋設深度應符合表一八九規定。

五、纜線引出：

(一)地下線路與架空線路連接，其露出地面之纜線，應裝設於不會妨礙交通之位置。

(二)若纜線裝設於人員可能觸及之場所或易受損傷之場所者，應採用金屬導線管或非金屬導線管防護。

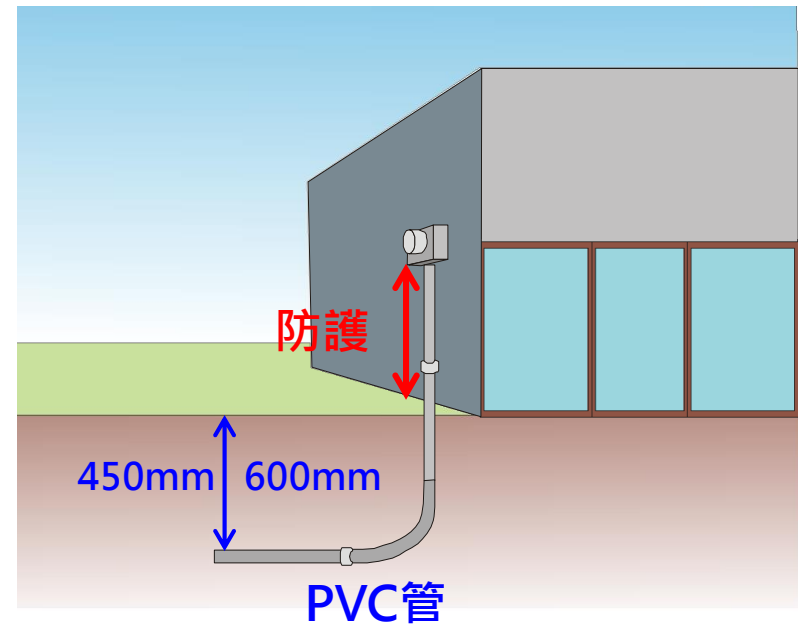
表一八九 低壓管路或電纜最小埋設深度

公 厘 線路地點	配線方法 (mm)	厚金屬 導線管	PVC管、 MI電纜
道路、街道及停車場		600	600
住宅範圍內車道、建築物外停車場		450	450
不屬上述欄位之其他場所		150	450

註：1. 最小埋設深度指導線管上緣與地面之最小距離。

2. PVC管指適於直埋而可不加蓋板者。

3. 埋設地點有岩石者，導線管上面應以厚度50公厘以上之混凝土板覆蓋。



第196條之2、之10 非金屬線盒及線盒容積

第196條-2

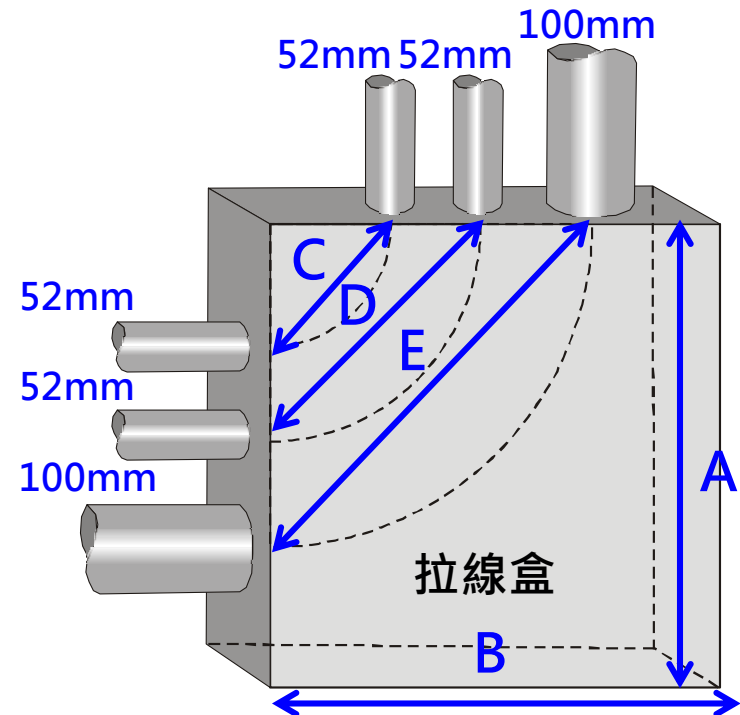
非金屬線盒僅適用於非金屬被覆電纜配線、可撓軟線及非金屬管槽配線。

非金屬線盒僅能使用於非金屬纜線及管槽。

第196條-10 第1款

拉線盒、接線盒及導管盒之使用依下列規定辦理：

- 一、二二平方公厘以上導線之導線管或電纜佈設時，其線盒及管盒最小容積依下列規定辦理：
 - (一) 直線拉線：線盒或管盒之長度不得小於導線管中最大標稱管徑之八倍。
 - (二) 轉彎、U型拉線或接續：
 1. 導線管進入側轉彎至另一側之線盒或管盒距離，不得小於導線管最大標稱管徑之六倍。有其他導線管進入時，其距離應再增加同一側同一排所有導線管直徑之總和。
 2. 每一排導線管應個別計算，再取其中一排算出之最大距離者為基準。



$$A = 100 \times 6 + 52 + 52 = 704 \text{ mm}$$

$$B = 100 \times 6 + 52 + 52 = 704 \text{ mm}$$

$$C = 52 \times 6 = 312 \text{ mm}$$

$$D = 52 \times 6 = 312 \text{ mm}$$

$$E = 100 \times 6 = 600 \text{ mm}$$

第222條及244條 金屬及非金屬導線管管徑(1/3)

第222條

金屬導線管徑之選定依下列規定辦理：

- 一、線徑相同之導線穿在同一管內時，管徑之選定應依表二二二～一至表二二二～三規定。
- 二、管長六公尺以下且無顯著彎曲及導線容易更換者，若穿在同一管內之線徑相同且在八平方公厘以下應依表二二二～四選定，其餘得依絞線與絕緣皮截面積總和不大於表二二二～五或表二二二～六導線管截面積之百分之六〇選定。
- 三、線徑不同之導線穿在同一管內時，得依絞線與絕緣皮截面積總和不大於表二二二～五或表二二二～六導線管截面積之百分之四〇選定。
- 四、除依前三款選定外，單芯電纜、多芯電纜或其他絕緣導線之管徑選用得依表二二二～七選定。

第244條

非金屬導線管徑之選定依下列規定辦理：

- 一、線徑相同之導線穿在同一管內時，管徑之選定應依表二四四～一至表二四四～二規定。
- 二、管長六公尺以下且無顯著彎曲及導線容易更換者，若穿在同一管內之線徑相同且在八平方公厘以下應依表二四四～三選定，其餘得依絞線與絕緣皮截面積總和不大於表二四四～四導線管截面積之百分之六〇選定。
- 三、線徑不同之導線穿在同一管內時，得依絞線與絕緣皮截面積總和不大於表二四四～四導線管截面積之百分之四〇選定。
- 四、除依前三款選定外，單芯電纜、多芯電纜或其他絕緣導線之管徑選用得依表二二二～七選定。

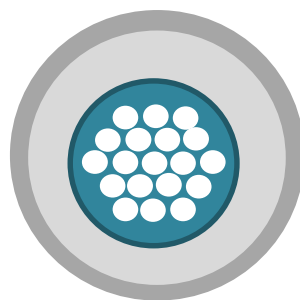
第222條及244條 金屬及非金屬導線管管徑(2/3)

表二二二～七 單芯電纜、多芯電纜或其他絕緣導線截面積總和占導線管截面積之容許百分率

導線數量	容許百分率
1	53
2	31
超過2	40

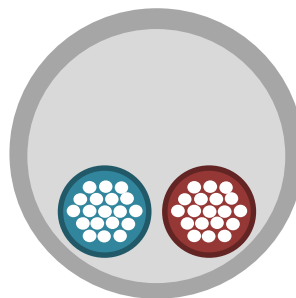
註：1. 計算導線管內導線之最多數量係以所有相同線徑之導線（總截面積包括絕緣體）可穿入使用之導線管管徑內計算，且計算結果的小數點後為0.8以上者，應採用進位整數來決定導線之最多數量。
 2. 計算導線管之容積應包括設備接地導線或搭接導線。設備接地導線或搭接導線（絕緣或裸導線）應以實際截面積計算。
 3. 單芯或多芯電纜、光纖電纜應使用其實際截面積。
 4. 由二條以上導線組成之多芯電纜，應當作單一導線計算佔用導線管空間之百分比。電纜有橢圓形之截面積時，其截面積之計算應使用橢圓形之主直徑作為圓形直徑之基準。

1條導線



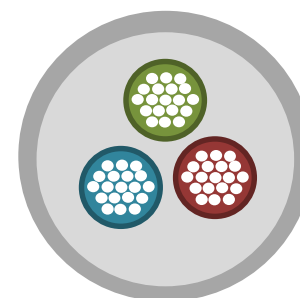
容許最多占
53%

2條導線



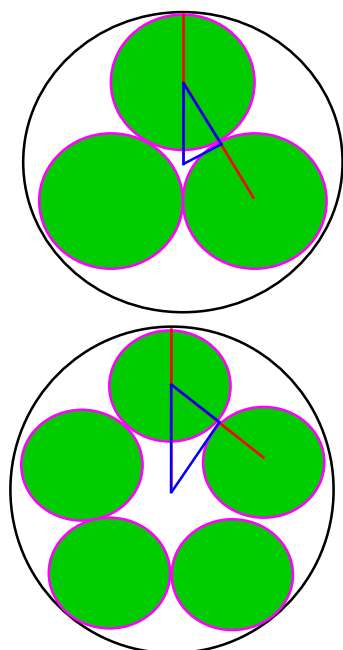
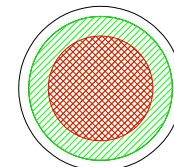
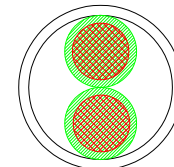
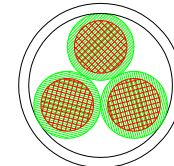
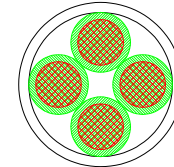
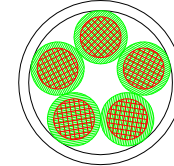
容許最多占
31%

超過2條導線



容許最多占
40%

第222條及244條 金屬及非金屬導線管管徑(3/3)

		1條導線 $d=D$	100%	0.728d	53%
		2條導線 $d=0.5D$	50%	0.787d	31%
		3條導線 $d=(1+2/\sqrt{3})D$	64.6%	0.787d	40%
		4條導線 $d=(1+\sqrt{2})D$	68.6%	0.764d	40%
		5條導線 $d=[1+1/\sin(180/5)]D$	68.5%	0.764d	40%

金屬導線管徑選定計算範例

Q：以多芯電纜22mm²佈設於CNS 2607厚鋼塗裝鋼管時，應選定何管徑？

表 2 厚鋼塗裝鋼管之尺度、質量及有效螺紋長度

管之稱呼	外徑 D mm	外徑之許可差 mm	標稱厚度 t mm
G16	21.0	±0.3	2.3
G22	26.5	±0.3	2.3
G28	33.3	±0.3	2.5
G36	41.9	±0.3	2.5
G42	47.8	±0.3	2.5
G54	59.6	±0.3	2.8
G70	75.2	±0.3	2.8
G82	87.9	±0.3	2.8

CNS 2607厚鋼塗裝鋼管

管名	外徑mm	內徑mm	半徑mm	面積mm ²
G28	33.3	28.3	14.15	629.0
G36	41.9	36.9	18.45	1,069.4
G42	47.8	42.8	21.40	1,438.7
G54	59.6	54	27.00	2,290.2
G70	75.2	69.6	34.80	3,804.6
G82	87.9	82.3	41.15	5,319.7

多芯電纜 22mm²

條數	1條	2條	3條
電纜面積	415.3	830.6	1245.9
管名	導線截面積總和占導線管截面積之百分率(%)		
G28	66.0	132.0	198.1
G36	38.8	77.7	116.5
G42	28.9	57.7	86.6
G54	18.1	36.3	54.4
G70	10.9	21.8	32.7
G82	7.8	15.6	23.4

多芯電纜 22mm²(外徑23mm)截面積總和

1條： $(23/2)^2 \times 3.14 \times 1 = 415.3 \text{ mm}^2$

2條： $(23/2)^2 \times 3.14 \times 2 = 830.6 \text{ mm}^2$

3條： $(23/2)^2 \times 3.14 \times 3 = 1,245.9 \text{ mm}^2$

導線截面積總和 占 導線管截面積

(2條線/G70面積) % = $(830.6 / 3,804.6) \%$
= 21.8 %

第225條 金屬導線管之固定及支撐

第225條

金屬導線管以明管敷設時之固定及支撐依下列規定辦理：

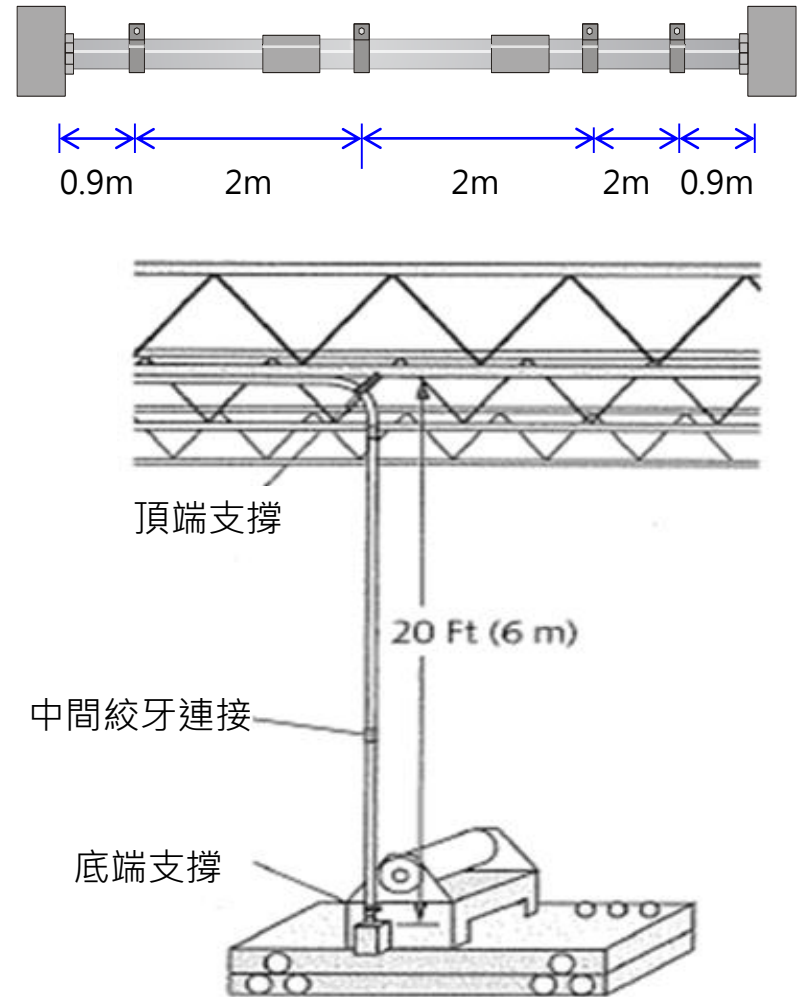
一、固定：

- (一)於每一個出線盒、拉線盒、接線盒、導管盒、配電箱或其他導線管終端 **九〇〇公厘**內，應以護管鐵固定。
- (二)若結構構件不易固定於 **九〇〇公厘**以內時，得於 **一・五公尺**以內處固定。

二、支撐：

- (一)金屬導線管每隔 **二公尺**內，應以護管鐵或其他有效方法支撐。
- (二)從工業機器或固定式設備延伸之暴露垂直導線管，若中間為絞牙連接，導線管最頂端及底端有支撐及固定，且無其他有效之中間支撐方法者，得每隔 **六公尺**以內作支撐。

金屬導線管固定及支撐最大距離



圖例來源：Charles R. Miller, Illustrated Guide to the National Electrical Code, 3rd edition, p70.

第246條 PVC管之固定及支撐

第246條

PVC管以明管敷設時，應依表二四六規定值予以支撐，且距下列位置三〇〇公厘內，裝設護管帶固定。

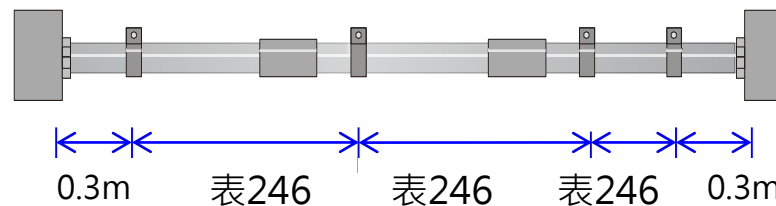
- 一、配管之兩端。
- 二、管與配件連接處。
- 三、管與管相互間連接處。

PVC管相互間及管與配件相接之長度，應為管徑之一・二倍以上，且其連接處應牢固。若使用粘劑者，相接長度得降低至管徑之〇・八倍。。

表二四六 PVC 管最大支撐間隔

標稱管徑		最大支撐間隔
公厘	英寸	公尺
16~28	½~1	0.9
35~52	1¼~2	1.5
65~80	2½~3	1.8
100~125	4~5	2.1
150	6	2.4

PVC管固定及支撐最大距離



第238條之5及第248條之5 金屬及非金屬可繞導線管(1/2)

第238條-5

金屬可繞導線管徑之選定依下列規定辦理：

- 一、線徑相同之絕緣導線穿在同一**一般型金屬可繞導線管**之管徑，應依第五節金屬管配線之**厚金屬導線管**表二二二～一選定。
- 二、線徑相同之絕緣導線穿在同一**液密型金屬可繞導線管**內時，其管徑應依下列規定選定：
 - (一)管內穿設絕緣導線數在一〇條以下者，按表二三八之五～一選定。
 - (二)管內穿設絕緣導線數超過一〇條者，按表二三八之五～二選定。
- 三、金屬可繞導線管若**彎曲不多**，導線容易穿入及更換者，得免按第一款規定選用。若**線徑相同**且在**八平方公厘**以下者，得按表二三八之五～三選定。其餘得按表二三八之五～四、表二三八之五～五，及參考表二三八之五～六由導線與絕緣及被覆截面積總和不大於導線管內截面積之**百分之四八**選定。
- 四、線徑**不同**之絕緣導線穿在同一金屬可繞管內時，得按表二三八之五～四、表二三八之五～五及表**二三八之五～六**導體與絕緣被覆總截面積總和不大於導線管內截面積之**百分之三二**選定。

第248條-5

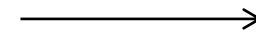
非金屬可繞導線管之管徑選定依下列規定辦理：

- 一、線徑相同之導線穿在同一管內時，其導線數在一〇條以下者，應依表二四八之五～一選定；導線數超過一〇條者，應依表二四八之五～二選定。
- 二、管線裝置時**彎曲較少**，且容易拉線及換線者，若穿在同一管內之**線徑相同**且在**八平方公厘**以下應依表二四八之五～三選定；其餘得依表二三八之五～四及表二四八之五～四，及參考表二四八之五～五由導體、絕緣及被覆截面積總和不大於導線管內截面積之**百分之四八**選定。
- 三、線徑不同之導線穿在同一管內時，得依表二三八之五～四、表二四八之五～四及參考表**二四八之五～五**由導體、絕緣及被覆截面積總和不大於導線管截面積之**百分之三二**選定。

金屬及非金屬導線管

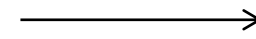
金屬及非金屬**可繞**導線管

60%



48%

40%



32%

第238條之7及第248條之9 金屬及非金屬可繞導線管(2/2)

第238條-7

金屬可繞導線管以明管敷設時，於每一個出線盒、拉線盒、接線盒、導管盒、配電箱或導線管終端三〇〇公厘內，應以護管鐵固定，且每隔一・五公尺以內，應以護管鐵支撐。

第248條-9

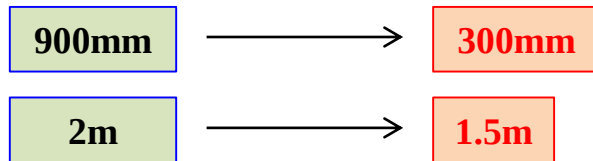
PF管以明管敷設時，應於導線管每隔九〇〇公厘處或距下列位置三〇〇公厘以內處，裝設護管帶固定：

- 一、配管之二端。
- 二、管及配件連接處。
- 三、管及管連接處。

非金屬可繞導線管相互間與管及接線盒相接之長度，應依第二百四十六條第二項規定。

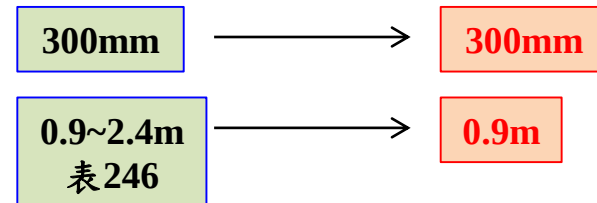
金屬導線管

金屬可繞導線管



PVC管

PF管

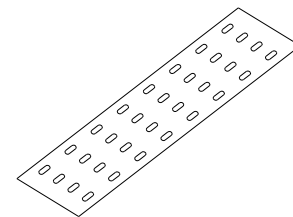
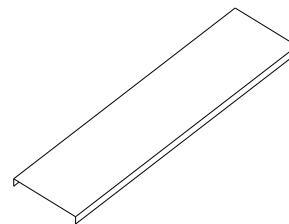
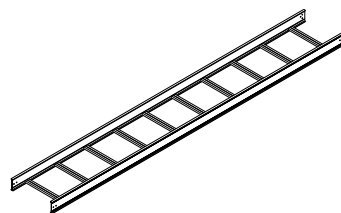
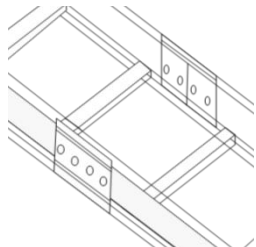


第7節 電纜架裝置

本節所稱之電纜架類型

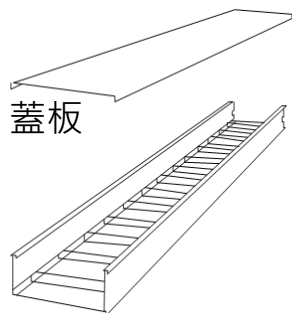
1

梯型

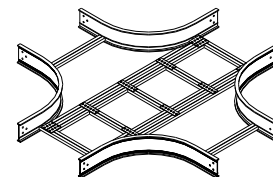
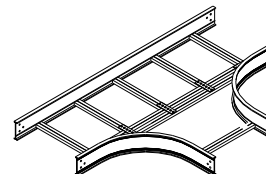


2

通風底板型

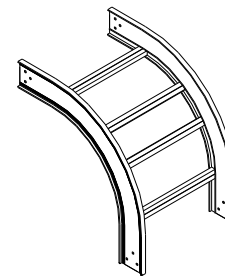
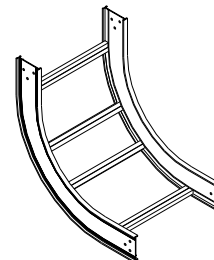
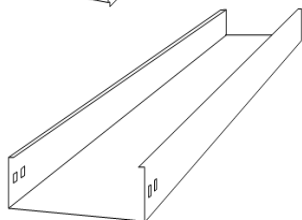


蓋板



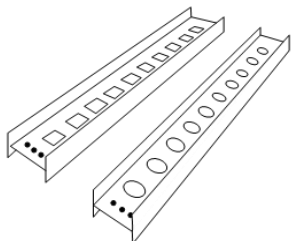
3

堅實底板型



4

通風槽型



第251條之1 電纜架使用

第251條-1 第1~3款

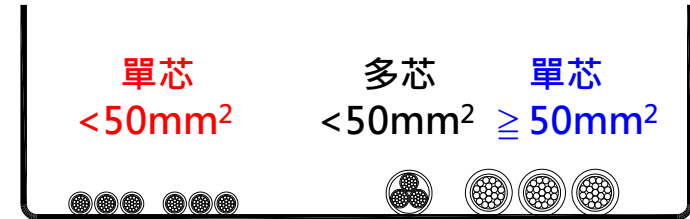
電纜架使用依下列規定辦理：

一、MI電纜、裝甲電纜、**非金屬被覆電纜**、金屬導線管、金屬可撓導線管、PVC管、非金屬可撓導線管，得敷設於電纜架系統。

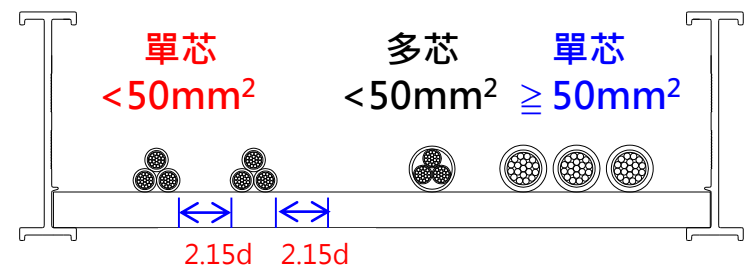
二、用電設備場所依規定由專任電氣技術人員或合格人員維修及管理監督之電纜架系統，符合下列規定者，得敷設**單芯**電纜：

- (一)**五〇平方公厘以上**之單芯電纜。
- (二)**小於五〇平方公厘**單芯電纜敷設於**堅實底板型**、**實底槽型**電纜架，或依第二百五十二條之三第二項第五目規定敷設於**梯型**或**通風底板型**電纜架。
- (三)**一〇〇平方公厘以下**單芯電纜敷設於梯型電纜架者，電纜架容許**橫桿間隔為二二五公厘**以下。

三、設備接地導線得採用單芯之**絕緣**導線、**被覆**導線或**裸**導線敷設。



實底槽型電纜架



梯型或通風底板型電纜架

第252條之3 電纜架上敷設多芯電纜數量限制(1/3)

第252條-3 第1項第1款

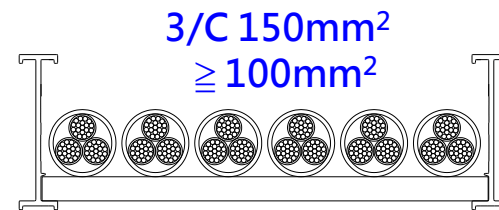
六〇〇伏以下之**多芯**電纜敷設於單一電纜架之數量不得超過下列規定：

一、梯型或通風底板型電纜架：

(一)敷設電力、控制混合之電纜者，電纜最多數量規定如下：

1. 電纜**單條芯線**截面積為**一〇〇平方公厘以上**者，其所有電纜**直徑總和**不超過電纜架內之淨**寬度**，且所有電纜僅可**單一層敷設**。
2. 電纜單條芯線截面積**小於一〇〇平方公厘**者，所有電纜截面積總和不超過表**二五二之三**～一電纜架內淨寬度所對應**第一欄**最大容許敷設截面積。

3. 電纜單條芯線截面積**一〇〇平方公厘以上**與**小於一〇〇平方公厘**敷設於**同一電纜架**，而小於一〇〇平方公厘之所有電纜截面積總和，不超過表**二五二之三**～一電纜架內淨寬度所對應**第二欄**最大容許敷設截面積。電纜單條芯線截面積**一〇〇平方公厘以上**者，僅可**單一層敷設**。



梯型或通風底板型電纜架

W:300mm H:100mm

3/C 150mm² OD=46mm

(46x6=276mm) < 300mm < (46x7=322mm)

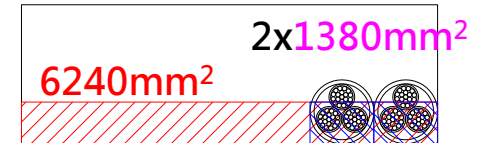
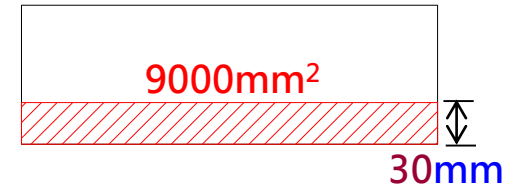
第252條之3 電纜架上敷設多芯電纜數量限制(2/3)

表二五二之三～一 六〇〇伏以下之多芯電纜在單一電纜架之最大容許敷設截面積

電纜架內 淨寬度 (公厘)	多芯電纜最大容許敷設截面積 (平方公厘)			
	梯型或通風底板型電纜架		堅實底板型電纜架	
	電纜單條芯線截面 積小於100平方公 厘 (第1欄)	電纜單條芯線截面積100 平方公厘以上與小於100 平方公厘在同一電纜架 (第2欄)	電纜單條芯線截面 積小於100平方公 厘 (第3欄)	電纜單條芯線截面積100 平方公厘以上與小於100 平方公厘在同一電纜架 (第4欄)
50	1,500	1,500-(30sd)	1,200	1,200-(25sd)
100	3,000	3,000-(30sd)	2,300	2,300-(25sd)
150	4,500	4,500-(30sd)	3,500	3,500-(25sd)
200	6,000	6,000-(30sd)	4,500	4,500-(25sd)
225	6,800	6,800-(30sd)	5,100	5,100-(25sd)
300	9,000	9,000-(30sd)	7,100	7,100-(25sd)
400	12,000	12,000-(30sd)	9,400	9,400-(25sd)
450	13,500	13,500-(30sd)	10,600	10,600-(25sd)
500	15,000	15,000-(30sd)	11,800	11,800-(25sd)
600	18,000	18,000-(30sd)	14,200	14,200-(25sd)
750	22,500	22,500-(30sd)	17,700	17,700-(25sd)
900	27,000	27,000-(30sd)	21,300	21,300-(25sd)

註：第2欄及第4欄之電纜最大容許敷設截面積規定為計算公式，例如1,500 - (30 × sd)，sd 指單條
芯線截面積100平方公厘以上電纜之所有外徑總和。

30000mm²



2x3/C 150mm²

9000-2x1380=6240mm²

梯型或通風底板型電纜架

W:300mm H:100mm

$$300\text{mm} \quad 9000\text{mm}^2/300\text{mm}=30\text{mm} \quad 9000\text{mm}^2/(300\text{mm} \times 100\text{mm})=30\%$$

$$600\text{mm} \quad 18000\text{mm}^2/600\text{mm}=30\text{mm} \quad 18000\text{mm}^2/(600\text{mm} \times 100\text{mm})=30\%$$

$$30\text{sd} \text{ (3/C 150mm}^2 \text{ OD=46mm)} = 30\text{mm} \times 46\text{mm}=1380\text{mm}^2$$

第252條之3 電纜架上敷設多芯電纜數量限制(3/3)

第252條-3 第1項第2款

二、堅實底板型電纜架：

(一)敷設電力、控制混合之電纜者，電纜最多數量規定如下：

1. 電纜單條芯線截面積一〇〇平方公厘以上者，所有電纜直徑總和不超過電纜架內淨寬度百分之九〇，且電纜僅可單一層敷設。
2. 電纜單條芯線截面積小於一〇〇平方公厘者，所有電纜截面積總和不超過表二五二之三～一電纜架內淨寬度所對應第三欄最大容許敷設截面積。
3. 電纜單條芯線截面積一〇〇平方公厘以上與小於一〇〇平方公厘敷設於同一電纜架者，小於一〇〇平方公厘之所有電纜截面積總和不超過表二五二之三～一電纜架內淨寬度所對應第四欄最大容許敷設截面積。電纜單條芯線截面積一〇〇平方公厘以上者，僅可單一層敷設。

$$(46 \times 5 = 230\text{mm}) < 270(300 \times 90\%) \text{mm} < (46 \times 6 = 276\text{mm})$$

$$300\text{mm} \quad 7100\text{mm}^2 / 300\text{mm} = 23.7\text{mm} \quad (78.9\%)$$

$$7100\text{mm}^2 / (300\text{mm} \times 100\text{mm}) = 23.7\%$$

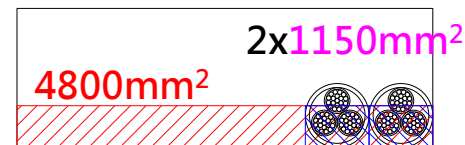
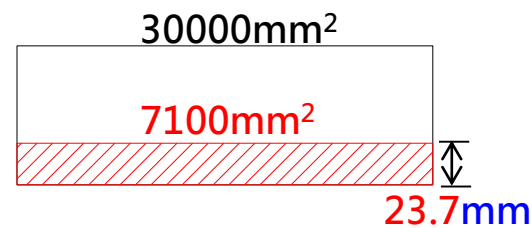
$$600\text{mm} \quad 14200\text{mm}^2 / 600\text{mm} = 23.7\text{mm} \quad (78.9\%)$$

$$14200\text{mm}^2 / (600\text{mm} \times 100\text{mm}) = 23.7\%$$

表252-3-1 寬度50~900mm 為梯型(75~80%)

$$25\text{sd} / 30\text{sd} = 83\%$$

$$25\text{sd} (3/\text{C } 150\text{mm}^2) = 25\text{mm} \times 46\text{mm} = 1150\text{mm}^2$$



$$2 \times 3/\text{C } 150\text{mm}^2$$

$$7100 - 2 \times 1150 = 4800\text{mm}^2$$

堅實底板型電纜架

W:300mm H:100mm

第252條之3 電纜架上敷設單芯電纜數量限制(1/3)

第252條-3 第2項第1款

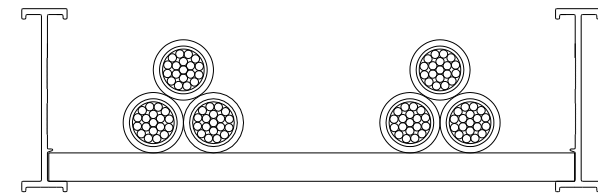
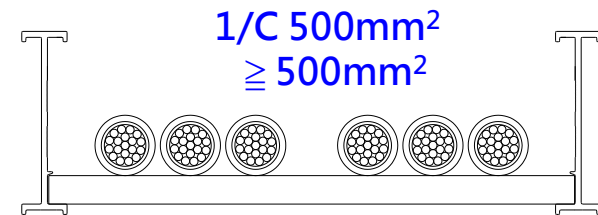
六〇〇伏以下單芯電纜之單芯導線或導線配件應平均配置於電纜架，且敷設於單一電纜架區段之數量不得超過下列規定：

一、梯型或通風底板型電纜架：

(一)電纜芯線截面積為**五〇〇平方公厘**以上者，其**直徑總和**不超過電纜架寬度，且所有電纜僅可**單一層敷設**。惟**每一回路之所有導線綁紮一起者**，得免以單一層敷設。

(二)電纜芯線截面積為**一二五平方公厘**至**四五〇平方公厘**者，其截面積總和不超過表**二五二之三～四**電纜架內淨寬度所對應**第一欄**最大容許敷設截面積。

(三)電纜芯線截面積**五〇〇平方公厘**以上與小於**五〇〇平方公厘**敷設於**同一電纜架**者，所有小於**五〇〇平方公厘**電纜芯線截面積之總和不超過表**二五二之三～四**電纜架內淨寬度所對應**第二欄**最大容許敷設截面積。



梯型或通風底板型電纜架

W:300mm H:100mm

1/C 500mm² OD=35mm

(35x6=210mm) < 300mm < (35x9=315mm)

單一層敷設及回路導線綁紮一起者，均須符合**寬度規定**。

第252條之3 電纜架上敷設單芯電纜數量限制(2/3)

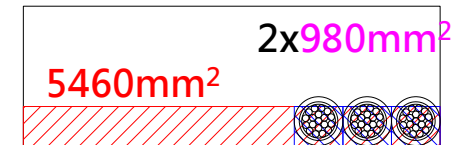
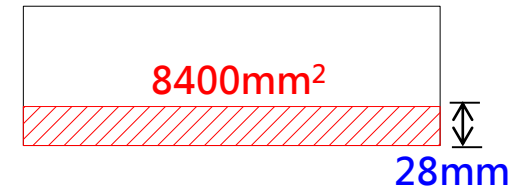
表二五二之三～四 六〇〇伏以下之單芯電纜在電纜架之最大容許敷設截面積

電纜架內淨寬度 (公厘)	單芯電纜最大容許敷設截面積 (平方公厘)	
	電纜芯線截面積為 125平方公厘至450平方公厘 (第1欄)	電纜芯線截面積為500平方公厘 以上與小於500平方公厘在同一 電纜架 (第2欄)
50	1,400	1,400-(28sd)
100	2,800	2,800-(28sd)
150	4,200	4,200-(28sd)
200	5,600	5,600-(28sd)
225	6,100	6,100-(28sd)
300	8,400	8,400-(28sd)
400	11,200	11,200-(28sd)
450	12,600	12,600-(28sd)
500	14,000	14,000-(28sd)
600	16,800	16,800-(28sd)
750	21,000	21,000-(28sd)
900	25,200	25,200-(28sd)

註:第2欄之電纜最大容許敷設截面積規定為計算公式,例如1,400 - (28 × sd), sd 指芯線截面積500平方公厘以上電纜之所有外徑總和。

單芯電纜 **125~450mm²**

30000mm²



3x1/C 500mm²

$$8400 - 3 \times 980 = 5460 \text{mm}^2$$

梯型或通風底板型電纜架

W:300mm H:100mm

$$300\text{mm} \quad 8400\text{mm}^2 / 300\text{mm} = 28\text{mm} \quad 8400\text{mm}^2 / (300\text{mm} \times 100\text{mm}) = 28\%$$

$$600\text{mm} \quad 16800\text{mm}^2 / 600\text{mm} = 28\text{mm} \quad 16800\text{mm}^2 / (600\text{mm} \times 100\text{mm}) = 28\%$$

$$28\text{sd} \text{ (1/C } 500\text{mm}^2 \text{ OD}=35\text{mm}) = 28\text{mm} \times 35\text{mm} = 980\text{mm}^2$$

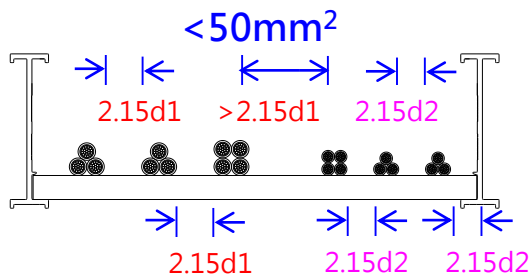
第252條之3 電纜架上敷設單芯電纜數量限制(3/3)

第252條-3 第2項第1款

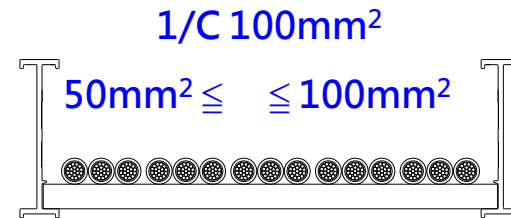
(四)電纜芯線截面積為**五〇平方公厘**
至一〇〇平方公厘者：

1. 應以**單層**敷設。但每一回路單芯電纜**綑綁成一束**者，不需單層敷設。
2. 所有電纜**直徑之總和不超過電纜架寬度**。

(五)電纜芯線截面積**小於五〇平方公厘**，每一回路以**三條一束或四條一束**綁紮一起採單層敷設，且須有**二・一五倍**之最大一條直徑之維護間隔，固定之間隔應為**一・五公尺**以下。



梯型或通風底板型電纜架
W:300mm H:100mm



梯型或通風底板型電纜架

W:300mm H:100mm

1/C 100mm² OD=17.5mm

(17.5x15=262.5mm) < 300mm < (17.5x18=315mm)

單一層敷設及回路導線綁紮一起者，
均須符合**寬度規定**。

小於五〇平方公厘電纜，以多芯電纜設置較佳

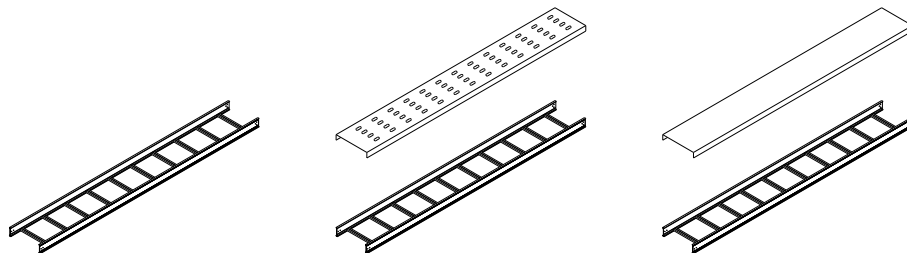
第252條之4 多芯電纜敷設於電纜架之安培容量

第254條-4 第1款

六〇〇伏以下之電纜敷設於電纜架之安培容量依下列規定辦理：

一、多芯電纜依前條第一項規定敷設於梯型或通風底板型電纜架之安培容量應依表二五二之四～一選定，並依下列規定辦理：

- (一)多芯電纜芯數大於三者，應依表二五二之四～二之修正係數修正，且僅限於電纜之芯數而非在電纜架內之導線數。
- (二)電纜架蓋有堅實不透風蓋板長達一・八公尺以上者，表二五二之四～一安培容量數值應調降至百分之九五以下。



堅實不透風蓋板

表二五二之四～一 六〇〇伏以下三條以下多芯電纜敷設於梯型或通風底板型電纜架之安培容量表
(周溫35℃)

線徑 (平方公厘)	銅導線絕緣體溫度		
	60℃	75℃	90℃
	安培容量 (安培)		
3.5	19	25	30
5.5	29	34	40
8	35	45	51
14	53	64	76
22	66	83	95
30	77	97	111
38	90	110	125
50	106	132	152
60	117	146	167
80	141	177	203
100	166	202	233
125	193	236	274
150	216	264	303
200	251	310	359
250	288	353	408
325	341	422	488
400	369	455	526
500	408	505	582

多芯電纜於梯型或通風底板型電纜架之安培容量與金屬導線管配線(表16-3,4,6)之安培容量相近

表二五二之四～二 多芯電纜超過三條載流導線敷設於電纜架之安培容量修正係數

導線數	修正係數(%)
4	90
5 ~ 6	80
7 ~ 9	70
10 ~ 20	50
21 ~ 30	45
31 ~ 40	40
41以上	35

第252條之4 單芯電纜敷設於電纜架之安培容量(1/2)

第254條-4 第2款

二、單芯電纜依前條第二項規定敷設於同一電纜架之安培容量，或單芯電纜與三條一束或四條一束之單芯電纜依前條第二項規定敷設於同一電纜架之安培容量依下列規定辦理：

(一) **三〇〇平方公厘以上**之單芯電纜：

1. 敷設於無蓋板之電纜架者，其容許安培容量不得超過表二五二之四～三之**百分之七五**。

2. 敷設於有連續一・八公尺以上之堅實不透風蓋板者，其容許安培容量不得超過表二五二之四～三之**百分之七〇**。

(二) **五〇平方公厘至二五〇平方公厘**之單芯電纜：

1. 敷設於無蓋板之電纜架者，其容許安培容量不得超過表二五二之四～三之**百分之六五**。

2. 敷設於有連續一・八公尺以上之堅實不透風蓋板者，其容許安培容量不得超過表二五二之四～三之**百分之六〇**。

表二五二之四～三 六〇〇伏以下單芯電纜敷設於無蓋板電纜架之安培容量表（周溫35℃）

線徑 (平方公厘)	銅導線絕緣體溫度		
	60℃	75℃	90℃
	安培容量（安培）		
3.5	28	33	38
5.5	38	47	52
8	52	61	69
14	76	91	100
22	99	118	132
30	113	138	154
38	134	159	179
50	165	195	221
60	182	214	243
80	222	265	299
100	255	306	344
125	304	362	407
150	336	399	449
200	408	488	551
250	463	557	629
325	559	583	758
400	611	732	826
500	700	839	946

單芯電纜於電纜架比多芯電纜於梯型或通風底板型電纜架之安培容量大。多芯(小)與單芯(大)電纜之安培容量比例約**60~80%**(線徑越大差別越大)。

300mm²以上之單芯電纜為上表**75%**，仍較多芯為高。多/單比在此範圍約為**60%**。

50~250mm²以上之單芯電纜為上表**65%**，與多芯較為接近。多/單比在此範圍約為**65~69%**。

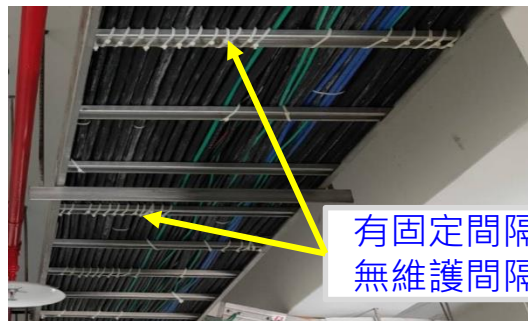
蓋板**70/75=93%** **60/65=92%** 與多芯**95%** 接相近。

第252條之4 單芯電纜敷設於電纜架之安培容量(2/2)

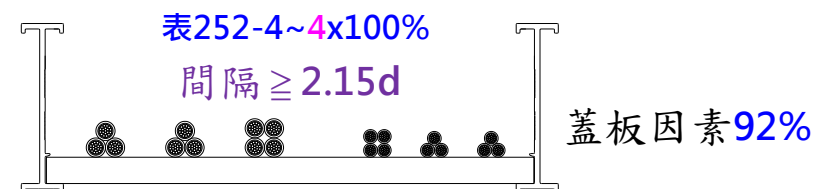
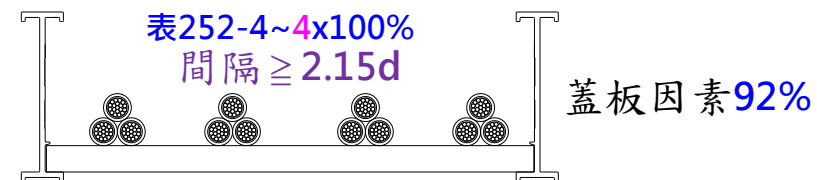
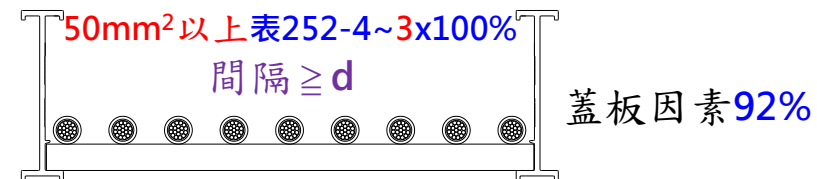
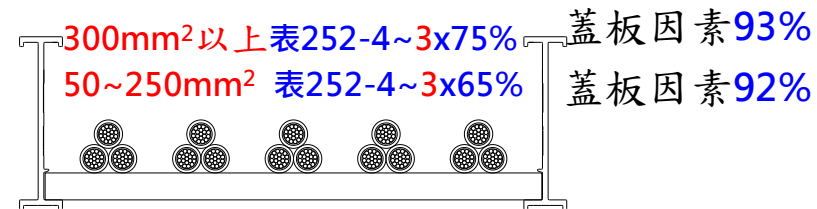
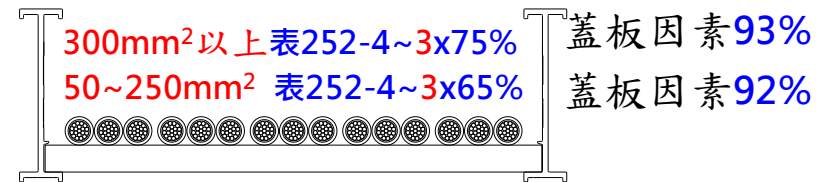
第254條-4 第2款

(三) **五〇平方公厘以上**單芯電纜**單層**敷設於無蓋板之電纜架，且每條電纜間之**間隔達電纜直徑以上者**，電纜安培容量應依**表二五二之四～三**規定。敷設於有堅實不透風蓋板之電纜架者，電纜安培容量不得超過表二五二之四～三之**百分之九二**。

(四)單芯電纜以**三條一束或四條一束**敷設於無蓋板電纜架，該結構彼此**間隔超過最大電纜直徑二・一五倍者**，電纜安培容量應依**表二五二之四～四**規定。敷設於有堅實不透風蓋板之電纜架者，電纜安培容量不得超過表二五二之四～四之**百分之九二**。



有固定間隔
無維護間隔



第269條之4、第272條及第274條

非金屬導線槽配線

第269條-1

單芯MI電纜之安培容量應依表二五二之四～三銅導線絕緣體溫度為攝氏九十度規定選用。

單芯MI電纜三條絞合之安培容量應依表二五二之四～四導線額定溫度為攝氏九十度規定選用。

第272條

MI電纜…彎曲時，不得使電纜受到損傷，且其彎曲處內側半徑依下列規定辦理：

- 一、電纜外徑一九公厘以下者，其彎曲處內側半徑，應為電纜外徑之五倍以上。
- 二、電纜外徑大於一九公厘，而在二五公厘以下者，其彎曲處內側半徑，應為電纜外徑之一〇倍以上。
- 三、電纜外徑超過二五公厘者，其彎曲處半徑依製造廠家技術規範辦理。

第274條

二、電纜之終端處經削除後，應立即密封，防止濕氣進入；其露出被覆之導線，應以絕緣物予以絕緣。

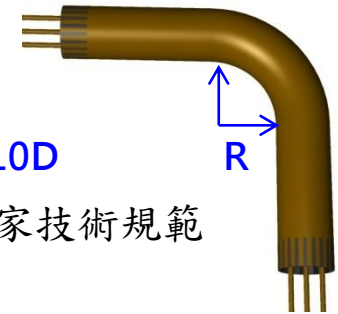
表252-4~3 600V以下單芯電纜敷設於無蓋板電纜架之安培容量表

表252-4~4 600V以下三條絞合單芯電纜單層敷設且間隔大於電纜直徑之安培容量表

$D \leq 19\text{mm}$ $R \geq 5D$

$19\text{mm} < D \leq 25\text{mm}$ $R \geq 10D$

$25\text{mm} < D$ R 依製造廠家技術規範



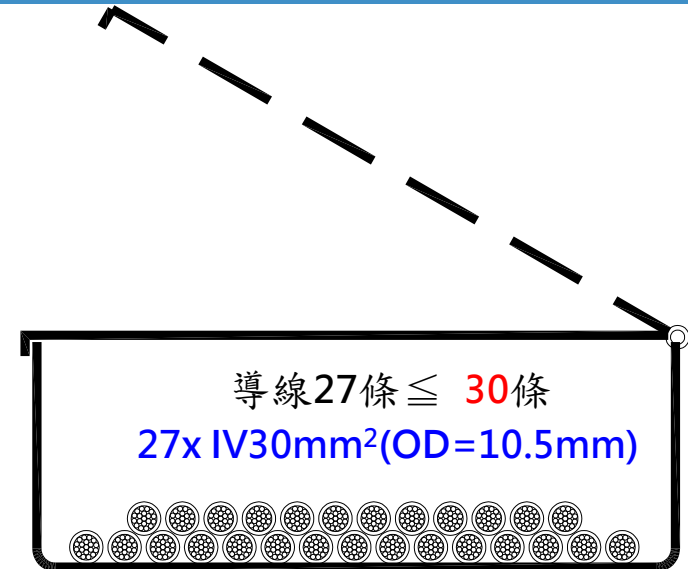
終端密封

第277條 金屬導線槽配線

第277條

佈設於金屬導線槽內之有載導線數不得超過三〇條，且各導線截面積之和不得超過該線槽內截面積百分之二〇。該線槽內導線之安培容量應按表一六～三至表一六～六中導線數「三以下」之數值計算。但有下列情形之一者，導線槽內之導線數不受上列之限制：

- 一、升降機、電扶梯或電動步道之配線若按導線槽裝設，且其導線槽內各導線截面積之和不得超過該導線槽截面積百分之五〇者。
- 二、導線若作為訊號線或電動機與操作器間之控制線，僅於起動時有電流通過者，概視為無載之導線。
- 三、導線之安培容量按表一六～三至表一六～六中導線「三以下」之數值再乘以表二七七之修正係數時，裝設導線數可不加限制，惟各導線截面積之和仍不得超過該導線槽內截面積百分之二〇。



金屬導線槽 W:200mm H:7.5mm

$$(\pi/4) \times 10.5^2 \times 27 / (200 \times 75) = 15.6\% \leq 20\%$$

金屬導線槽導線之安培容量依金屬導線管配線(表16-3,4,6)三以下規定。

表二七七 導線槽內導線安培容量修正係數

導線數	修正係數
31~42	0.6
43以上	0.5

安培容量依上表修正時導線數可超過30條，但導線截面積比仍須在20%以下。

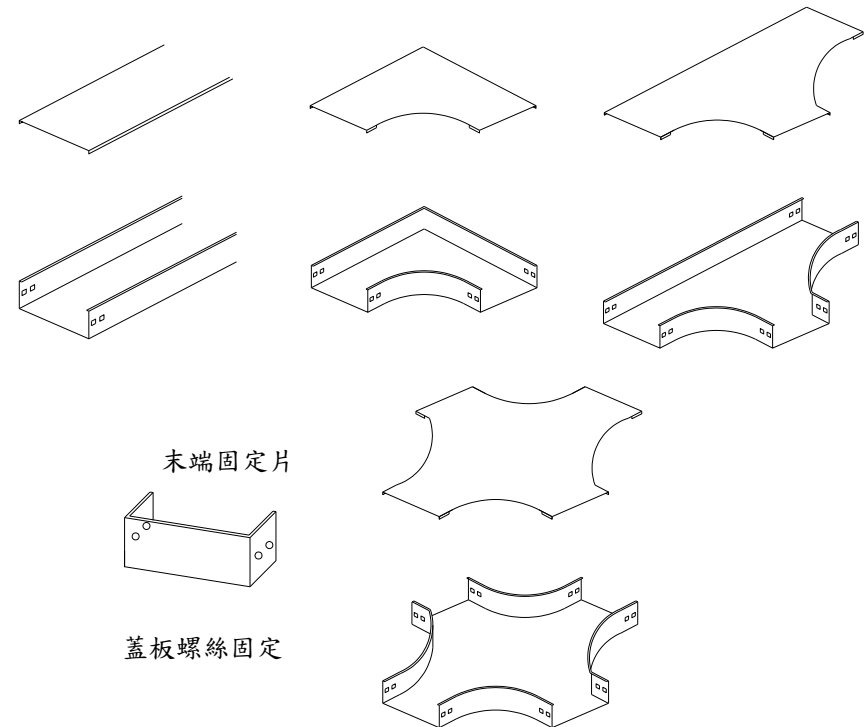
例如：33條導線時，安培容量依上表修正(x0.6)截面積 $(\pi/4) \times 10.5^2 \times 33 / (200 \times 75) = 19\% \leq 20\%$

第281條 金屬導線槽裝設

第281條

金屬導線槽之裝設依下列規定辦理：

- 一、金屬導線槽之施作及裝設應確保全系統電氣及機械之連續性。
- 二、金屬導線槽應為完整之封閉箱體，以完全包封導線。導線槽之表面、內部及外部，應有腐蝕防護。
- 三、導線穿過導線槽、通過隔板，繞過彎曲處，在導線槽與配電箱或接線盒間及其他需避免磨損之處所時，應使用平滑導圓角，以防止導線絕緣受到磨損。
- 四、金屬導線槽之蓋板應固定於導線槽。
- 五、金屬導線槽之終端應予封閉。



金屬導線槽

第284條之4 非金屬導線槽配線

第284條-4

佈設於非金屬導線槽內之有載導線數不得超過三〇條，且各導線截面積之和不得超過該線槽內截面積百分之二〇。該線槽內導線之安培容量應按表一六～七中導線數「三以下」之數值計算。但有下列情形之一者，導線槽內之導線數不受上列之限制：

- 一、升降機、電扶梯或電動步道之配線若按導線槽裝設，且其導線槽內各導線截面積之和不得超過該導線槽截面積百分之五〇者。
- 二、導線若作為訊號線或電動機與操作器間之控制線，僅於起動時有電流通過者，概視為無載之導線。
- 三、導線之安培容量按表一六～七中導線「三以下」之數值再乘以表二七七之修正係數時，裝設導線數可不加限制，惟各導線截面積之和仍不得超過該導線槽內截面積百分之二〇。

非金屬導線槽配線規定與金屬導線槽大致類似

有載導線數 $\leq$ 30條
導線截面積比在20%以下

但非金屬導線槽導線之安培容量依PVC管配線(表16-7)三以下規定。

安培容量依上表277修正時導線數可超過30條，但導線截面積比仍須在20%以下。

第285條及第287條 匯流排槽定義及裝設

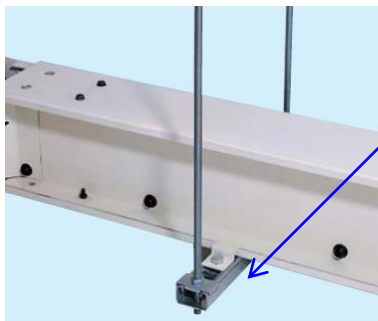
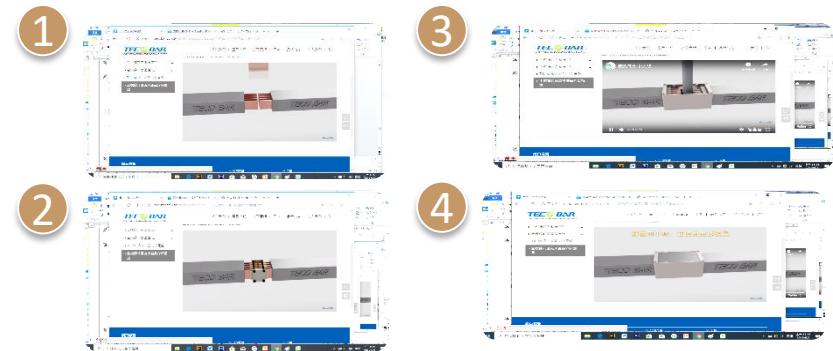
第285條

匯流排槽指一組銅匯流排或鋁匯流排以金屬板製成之金屬槽或以樹脂加以包覆而成為一體之裝置，該匯流排相間，及與外包金屬體間，或與大氣間應互為絕緣。



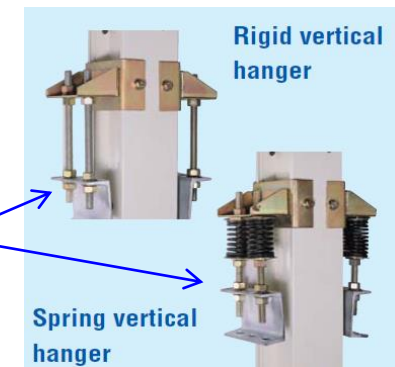
第287條

匯流排槽水平裝設者，每隔一·五公尺內，應予固定及支撐。若裝置法確實牢固者，其最大距離得放寬至三公呎。
匯流排槽垂直裝設者，應於各樓地板處予以固定及支撐，其最大距離不得超過五公尺。



水平支撐(每隔1.5M以內，最大3M)

垂直支撐(各樓地板處，最大5M)



第291條 匯流排槽之過電流保護

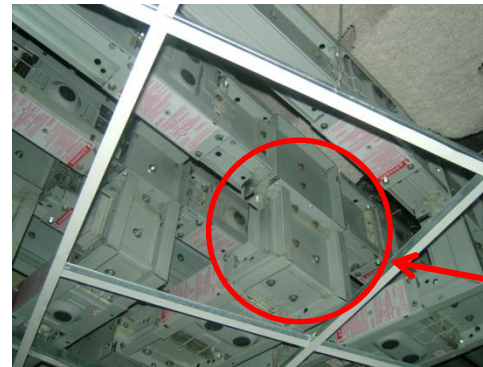
第291條

匯流排槽之過電流保護依下列規定辦理：

- 一、作為幹線或次幹線之匯流排槽，其容許安培容量與過電流保護額定值不能配合時，得採用較高一級之保護額定值。
- 二、自匯流排槽引出之分歧匯流排槽長度不超過一五公尺，其安培容量為其前端過電流保護額定值或標置三分之一以上，且不與可燃性物質接觸者，得免在分歧點處另設過電流保護設備。
- 三、以匯流排槽為幹線而分路藉插入式分接器自匯流排槽引出者，應在該分接器內附裝過電流保護設備以保護該分路。



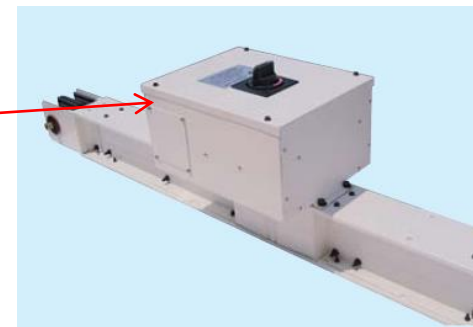
匯流排槽分歧引出(15M以內)，安培容量 $\frac{1}{3}$ 以上(如3000A分歧引出1000A)，不與可燃性物質接觸



分歧點處得不設過電流保護設備



插入式分接器
應設過電流保護設備



第292條之2、之6、之7、之8 燈用軌道

第292條-2

燈用軌道應屬**固定**裝置，並妥善連接於**分路**。

燈用軌道應裝用其**專用照明燈具**，使用一般插座之照明燈具不得裝用。

第292條-6

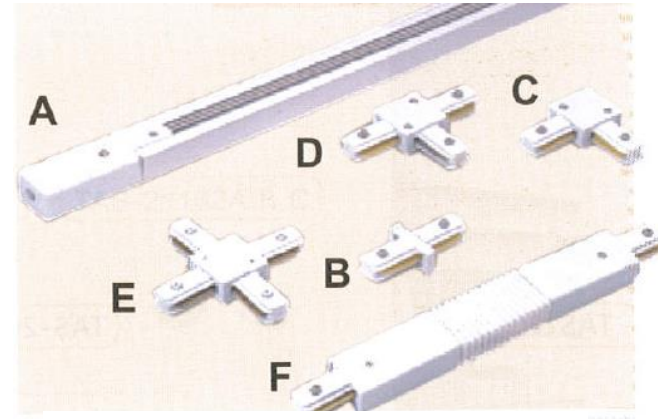
燈用軌道分路負載依**每三〇〇公厘**軌道長度以**九〇伏安**計算。

第292條-7

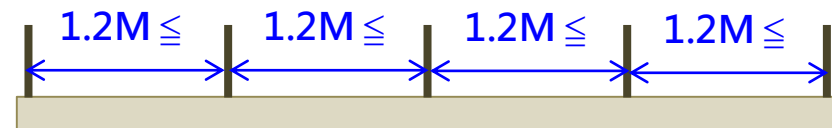
分路額定**超過二〇安**之燈用軌道；其照明燈具應有**個別之過電流保護**。

第292條-8 第2項

燈用軌道單節**一・二公尺以下**者，應有**兩處支撐**。燈用軌道之延長部分，每一單節**未超過一・二公尺**者，應增加**一處支撐**。



分路負載 **90VA/0.3M (300VA/M)**



至少**二處支撐**(間隔最大**1.2M**)



感謝聆聽



110年度

電力工程

技術規範宣導說明會

接地及搭接、低壓電動機



報告人：楊坤德技師



台灣綜合研究院



CONTENT 目錄

01/ 接地及搭接

02/ 低壓電動機

接地及搭接

PART 01



接地及搭接

第24條

接地系統之接地方式及搭接依下列規定之一辦理：

一、系統接地：電氣系統之接地方式應能抑制由雷擊、線路突波，或意外接觸較高電壓線路所引起之異常電壓，且可穩定正常運轉時之對地電壓。其接地方式如下：

(一)內線系統接地：用戶用電線路屬於被接地導線之再行接地。

(二)低壓電源系統接地：配電變壓器之二次側低壓線或中性線之接地。

(三)設備與系統共同接地：內線系統接地與設備接地共用一接地導線或同一接地電極。

二、設備接地：用電設備及用電器具之非帶電金屬部分應予接地。

三、設備搭接：用電設備及用電器具之非帶電金屬部分，或其他可能帶電之非帶電導電體或設備，應連接至系統接地，建立有效接地故障電流路徑。

四、有效接地故障電流路徑：

(一)可能帶電之用電設備、用電器具、配線及其他導電體，應建立低阻抗電路，使過電流保護裝置或高阻抗接地系統之接地故障偵測器動作。

(二)若配線系統內任一點發生接地故障時，該有效接地故障電流路徑應能承載回流至電源之最大接地故障電流。

(三)大地不得視為有效之接地故障電流路徑。

接地及搭接

第25條

接地之種類及其接地電阻值依表25規定。

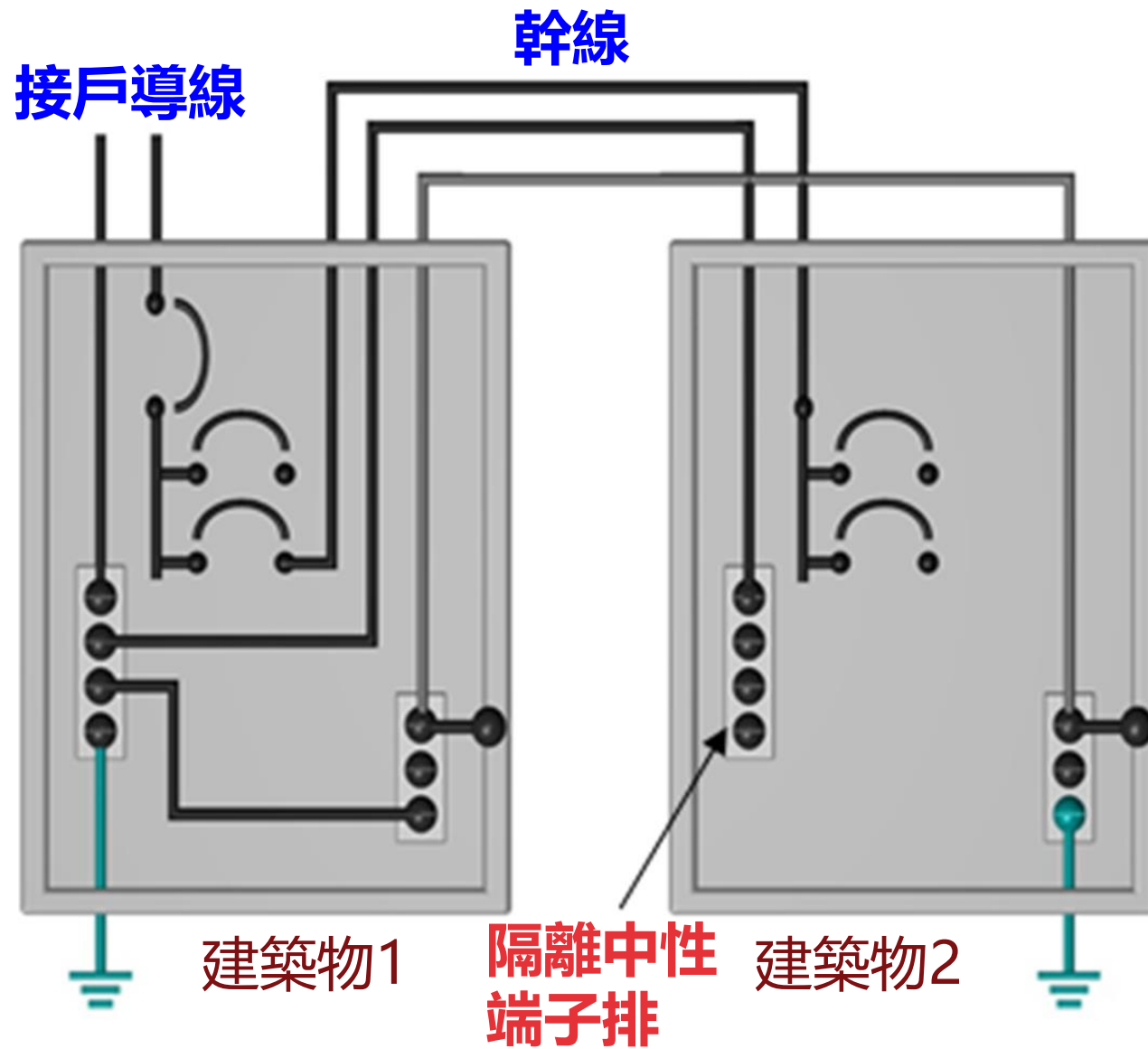
太陽光電發電系統之直流側得依第396條之47第3款規定與交流內線系統共同接地，其接地電阻值適用表25規定。

表25 接地種類

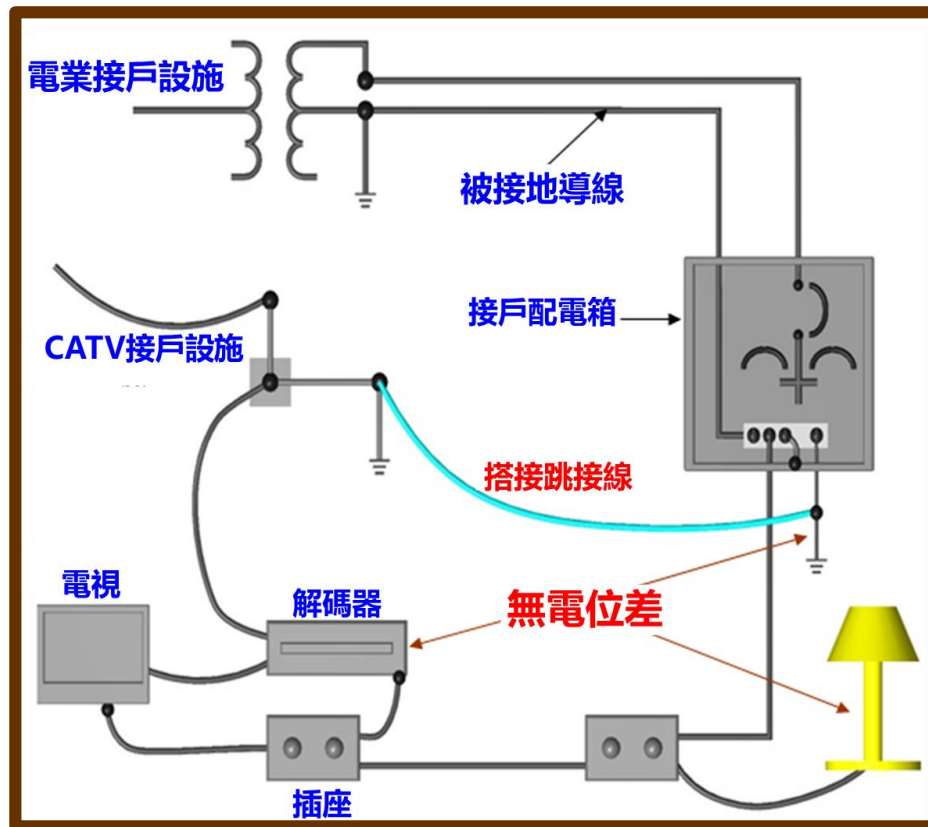
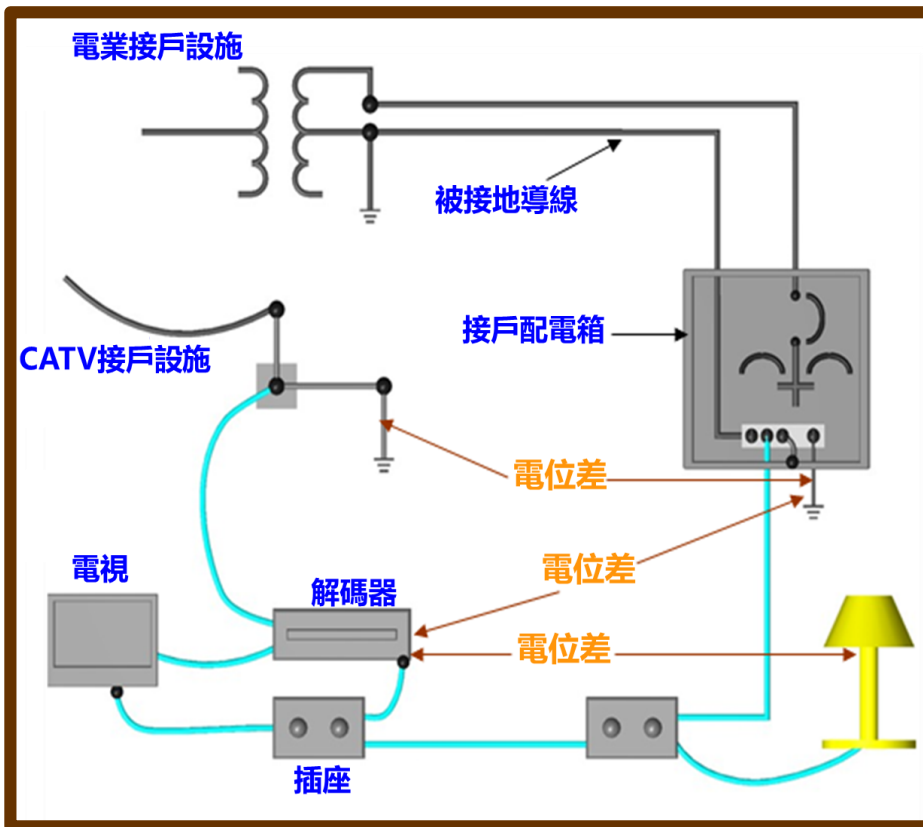
種類	適用處所	電阻值
特種接地	電業三相四線多重接地系統供電地區，用戶變壓器之低壓電源系統接地，或高壓用電設備接地。	10Ω以下
第一種接地	電業非接地系統供電地區，用戶高壓用電設備接地。	25Ω以下
第二種接地	電業三相三線式非接地系統供電地區，用戶變壓器之低壓電源系統接地。	50Ω以下
第三種接地	用戶用電設備： 低壓用電設備接地。 內線系統接地。 變比器二次線接地。 支持低壓用電設備之金屬體接地。	1. 對地電壓150V以下： 100Ω以下。 2. 對地電壓151V至300V： 50Ω以下。 3. 對地電壓301V以上：10Ω以下。

註：裝用漏電斷路器，其接地電阻值可按表六二～二辦理。

接地及搭接



接地及搭接



接地及搭接

第26條

接地及搭接導線之大小應符合下列規定之一辦理：

一、特種接地

- (一)變壓器容量500千伏安以下接地電極導線應使用22平方公厘以上絕緣線。
- (二)變壓器容量超過500千伏安接地電極導線應使用38平方公厘以上絕緣線。

二、第一種接地應使用5.5平方公厘以上絕緣線。

三、第二種接地：

- (一)變壓器容量超過20千伏安之接地電極導線應使用22平方公厘以上絕緣線。
- (二)變壓器容量20千伏安以下之接地電極導線應使用8平方公厘以上絕緣線。

四、第三種接地：

- (一)變比器二次線接地應使用3.5平方公厘以上絕緣線。
- (二)內線系統單獨接地或與設備共同接地之接地引接線，按表26～1規定。
- (三)用電設備單獨接地之接地線或用電設備與內線系統共同接地之連接線按表26～2規定。

接地及搭接

表26~1 內線系統單獨接地或與設備共同接地之接地導線線徑

進屋導線中之最大截面積(平方公厘)	銅接地導線線徑(平方公厘)
30以下	8
38 ~ 50	14
60 ~ 80	22
超過80 ~ 200	30
超過200 ~ 325	50
超過325 ~ 500	60
超過500	80

表26~2 用電設備單獨接地之接地線或用電設備與內線系統共同接地之搭接導線線徑

過電流保護器之額定或標置	銅接地導線之線徑
20A以下	1.6mm(2.0mm ²)
30以下	2.0 mm (3.5mm ²)
60以下	5.5mm ²
100以下	8 mm ²
200以下	14 mm ²
400以下	22 mm ²
600以下	38 mm ²
800以下	50 mm ²
1000以下	60 mm ²
1200以下	80 mm ²
1600以下	100 mm ²
2000以下	125 mm ²
2500以下	175 mm ²
3000以下	200 mm ²
4000以下	250 mm ²
5000以下	350 mm ²
6000以下	400 mm ²

接地及搭接

第29條 之3

接地電極系統之裝設依下列規定辦理：

一、棒狀、管狀及板狀接地電極：

(一)接地電極以埋在恆濕層以下為原則，且不得有油漆或珐瑯質塗料等不導電之塗布。

(二)接地電極之接地電阻大於表25規定者，應增加接地電極

(三)設置多根接地電極者，電極應間隔1.8公尺以上。

二、接地電極間隔：

(一)使用一個以上棒狀、管狀或板狀接地電極之接地電極者，接地系統之每個接地電極，包括作為雷擊終端裝置之接地電極，與另一接地系統之任一接地電極之距離不得小於1.8公尺。

(二)二個以上接地電極搭接視為單一接地電極系統。

四、接地環埋設於地面下之深度應超過750公厘。

五、安裝棒狀及管狀接地電極者，與土壤接觸長度應至少2.4公尺，並應垂直釘沒於地面下1公尺以上，在底部碰到岩石者，接地電極下鑽斜角不得超過垂直45度。若斜角超過45度時，接地電極埋設深度應在地面下至少1.5公尺。

六、板狀接地電極埋設深度應在地面下至少1.5公尺。

接地及搭接

第29條 之5

接地導線及搭接導線連接至接地電極之方式，依下列規定辦理：

- 一、應使用熱熔接或經設計者確認之接頭、壓力接頭、線夾方式連接至接地電極，不得使用錫銲連接。
- 二、接地線夾應為經設計者確認適用於接地電極及接地電極導線。
- 三、使用在管狀、棒狀，或其他埋設之接地電極者，應為經設計者確認可直接埋入土壤或以水泥包覆者。
- 四、二條以上導線不得以單一線夾或配件連接多條導線至接地電極。
- 五、使用配件連接者，應以下列任一方式裝置：
 - (一)管配件、管插頭，或其他經設計者確認之管配件裝置。
 - (二)青銅、黃銅、純鐵或鍛造鐵之螺栓線夾。

低壓電動機

PART 02



低壓電動機

第150條 之1

本節用詞，定義如下：

- 三、操作器：指作為起動或停止電動機之任何開關或設備。
- 四、電動機控制線路：指控制設備或系統中，承載操作器信號之電路，而非承載主要電力電流。
- 六、電動閥組電動機(VAM)：指工廠組裝由驅動電動機及其他組件，如操作器、轉矩開關、極限開關及過載保護裝置等，驅動一個閥件。

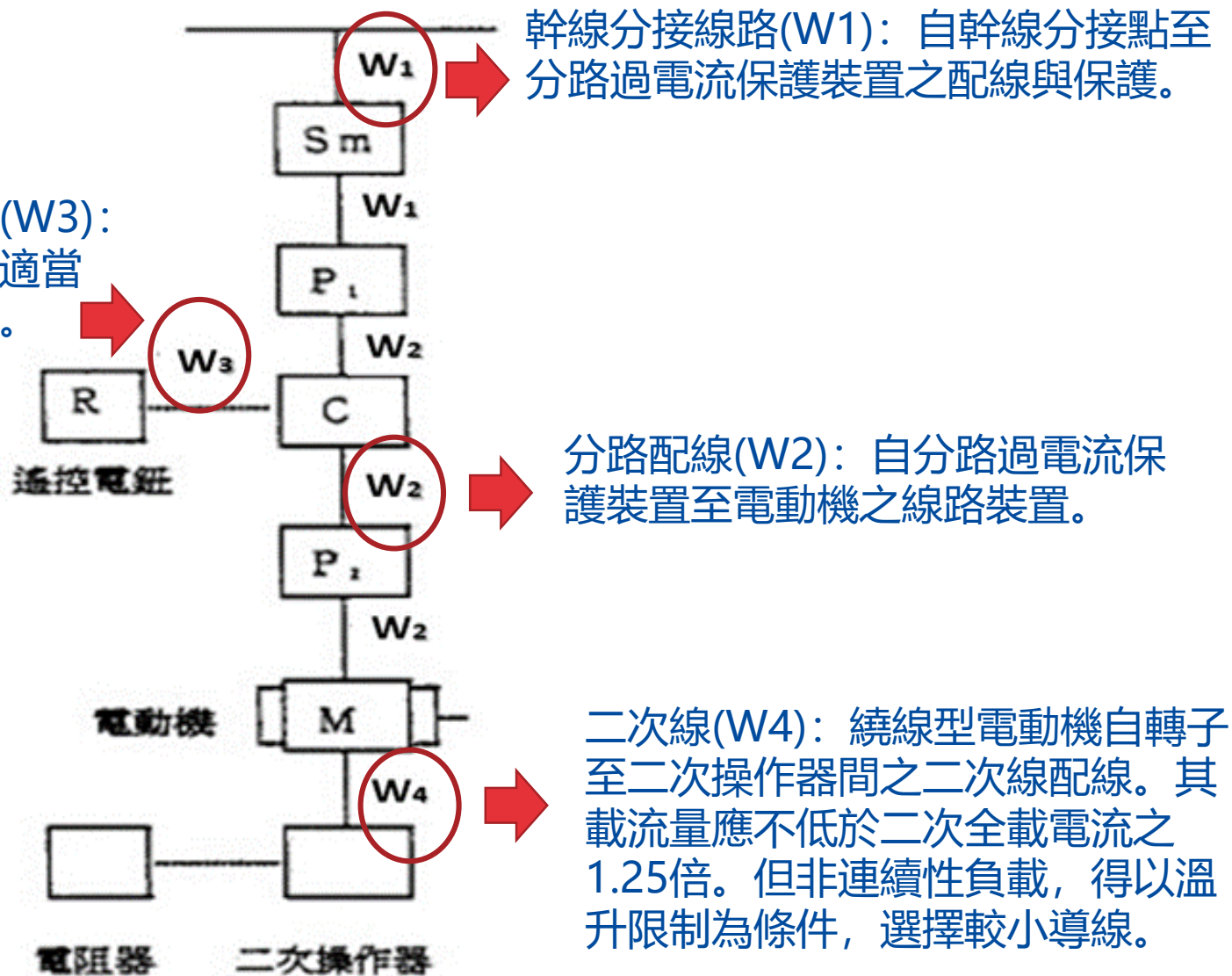


電動閥組電動機

低壓電動機

第153條

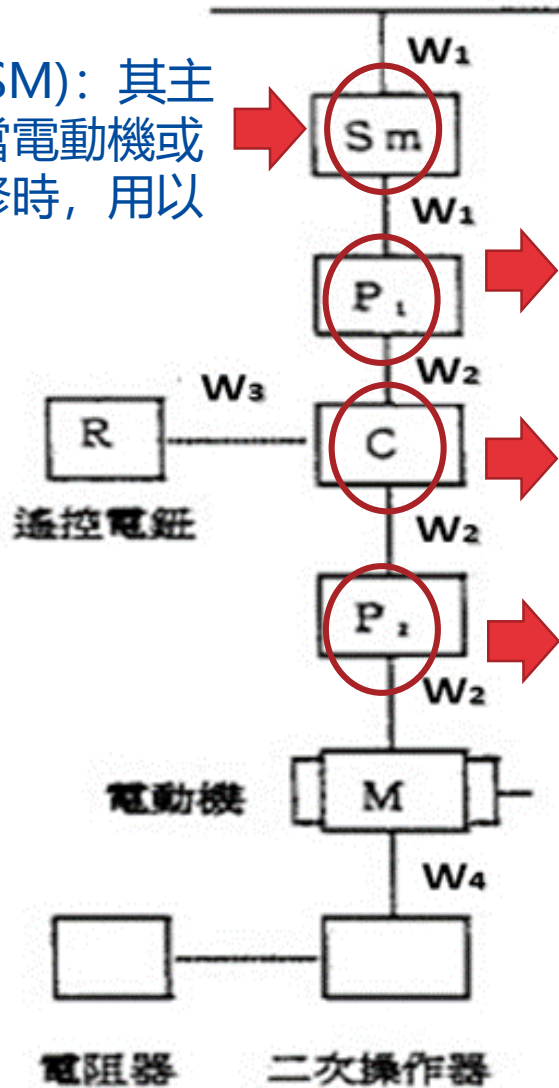
電動機控制線路(W3):
該控制線路應有適當
過電流保護裝置。



低壓電動機

第153條

隔離設備(SM)：其主要用途係當電動機或操作器檢修時，用以隔離電路。



分路過電流保護裝置(P1)：該保護器用以保護分路配線、操作器及電動機之過電流、短路及接地故障。

操作器(C)：用以控制電動機之起動、停止、反向或變速，宜裝於鄰近電動機，俾操作者能視及電動機之運轉。

電動機過載保護器(P2)：用以保護電動機及分路導線，避免因電動機過載而燒損。

低壓電動機

第155條

隔離設備(SM)之位置依下列規定辦理：

- 一、每一操作器應有可啟閉且裝設於操作器可視及處之隔離設備。但有下列情形者，不在此限：
 - (一)單一機器由數具可協調之操作器群組驅動者，其操作器得使用單一隔離設備，並應設於操作器可視及處，且隔離設備及操作器應裝設於機器可視及處。
 - (二)電動閥組電動機之隔離設備，其裝設位置會增加對人員或財產危害者，若符合下列條件得不裝設於可視及處。
 - 1.標示隔離設備位置之警告標識。
 - 2.隔離設備之開關或斷路器處裝設加鎖裝置，並留在現場。
- 二、隔離設備應裝設於個別電動機及其驅動之機械可視及處。
- 三、符合第一款規定之操作器隔離設備，且裝設於個別電動機及其驅動之機械可視及處者，得作為電動機之隔離設備。

低壓電動機

第155條 之2

隔離設備之型式應符合下列規定：

- 一、以馬力為額定之電動機電路開關。
- 二、模殼式斷路器。
- 三、模殼式開關。
- 四、瞬時跳脫斷路器為組合電動機操作器之一部分。
- 五、自我保護之組合型操作器。
- 六、標示有「適用於電動機隔離」之手動電動機操作器得作為下列情況之隔離設備：
 - (一)電動機分路短路保護裝置與電動機間之隔離設備。
 - (二)固態電動機操作器系統之電力電子裝置依表一五九規定選定之額定熔線作為個別電動機電路之保護額定，該熔線應視為後衛保護，其手動操作器電源側應裝設分路過電流保護裝置。

低壓電動機

第155條 之3

電動機電路之隔離設備安培額定不得小於電動機滿載電流額定之**1.15倍**。但經設計者確認之電動機電路開關，其馬力額定不小於電動機馬力者，不在此限。

轉矩電動機隔離設備之安培額定，應至少為電動機銘牌電流之**1.15倍**。

二具以上電動機同時使用，或一具以上電動機與其他類負載同時使用之組合負載，且使用單一隔離設備者，此組合負載之安培及馬力額定，依下列規定選定：

一、隔離設備之額定，應依滿載條件及電動機堵轉之所有電流總和決定，其計算方式如下：

(一)每一電動機馬力額定之等值滿載電流，應依第163條之7規定選定，加上其他類負載安培額定之總和。

(二)等值堵轉電流：

1.每一電動機馬力額定之等值堵轉電流，應依第163條之8規定選定。

2.二具以上電動機，以會同時起動之電動機或群組電動機之最大堵轉電流決定等值堵轉電流。

三、第163條之8未規定之小型電動機，其**堵轉電流應假設為滿載電流之6倍**。

低壓電動機

第155條 之4

每一電動機應有個別之隔離設備。但單一隔離設備之額定符合前條第3項組合負載規定，且符合下列任一條件者，得使用於群組電動機：

- 一、數具電動機同時驅動單一機器或設備數個部分時，如金屬或木工機、起重機及吊車。
- 二、群組電動機依第159條之1第1款規定，由一組分路保護裝置保護。
- 三、群組電動機位於自隔離設備處可視及之同一房間內。

低壓電動機

第157條

連續責務之單具電動機分路導線(W2)安培容量，不得小於表163之7～1至表163之7～3電動機滿載電流額定之1.25倍或下列規定值：

三、Y-△起動運轉電動機：

- (一)操作器電源側分路導線安培容量，不得小於表163之7～1至表163之7～3電動機滿載電流之1.25倍。
- (二)操作器與電動機間之導線安培容量，不得小於表163之7～1至表163之7～3電動機滿載電流之百分之72。

$$1.25 * I_p = 1.25 * \frac{I_l}{\sqrt{3}} = 72\% * I_l$$

I_l = 線電流 → 查表163-7～3交流三相電動機滿載電流

I_p = 相電流

四、部分繞組電動機：

- (一)操作器電源側分路導線安培容量不得小於表163之7～1至表163之7～3電動機滿載電流之1.25倍。
- (二)操作器與電動機間之導線安培容量，不得小於表163之7～1至表163之7～3電動機滿載電流之百分之62.5。

$$1.25 * \frac{I_l}{2} = 0.625 * I_l = 62.5\% * I_l$$

低壓電動機

第157條

五、供應短時、間歇性、週期性或變動責務負載電動機者，其導線安培容量，不得小於表157所列之電動機銘牌電流額定百分比。

表157 非連續運轉電動機責務週期與額定電流百分比

運轉分類	電動機銘牌電流額定百分比(%)			
	5分鐘額定	15分鐘額定	30及60分鐘額定	連續額定
短時間責務運轉值 (電動閘、軋延機等)	110	120	150	—
間歇性責務幫浦 (客貨電梯、電動工具幫浦、轉盤等)	85	85	90	140
週期性責務轉動 (礦坑用機械等)	85	90	95	140
變動責務	110	120	150	200

低壓電動機

第158條

供應多具電動機或電動機與其他負載之導線(W1)，其安培容量不得小於下列負載之總和：

- 一、最大電動機額定滿載電流之1.25倍。
- 二、所有同組之其他電動機額定滿載電流之總和。
- 三、除電動機外之非連續性負載之額定滿載電流。
- 四、除電動機外之連續性負載額定滿載電流之1.25倍。

$$I = I_{fl \text{ max}} * 1.25 + \sum I_{fl \text{ others}}$$

符合下列規定者，不受前項限制：

- 一、多具電動機中，有一具以上為短時、間歇性、週期性或變動責務使用者，電動機安培額定應依表157規定計算電流總和；最大電動機額定之選定，以表157規定所得結果與最大連續責務電動機滿載電流之1.25倍，兩者中取較大者列入計算。
- 二、電動機操作之固定式電暖器應視為連續性負載。

低壓電動機

第158條 之1

繞線型轉子電動機二次側導線安培容量，依下列規定辦理：

- 一、連續責務之繞線型轉子電動機，其二次側至操作器之導線安培容量不得小於電動機二次側滿載電流之1.25倍。
- 二、非連續責務之繞線型轉子電動機，其二次側至操作器之導線安培容量，不得小於表157規定之額定電流百分比。
- 三、二次側電阻器與操作器分離者，操作器與電阻器間之導線安培容量不得小於表158之1規定之滿載電流百分比。

表158-1 繞線型電動機二次導線

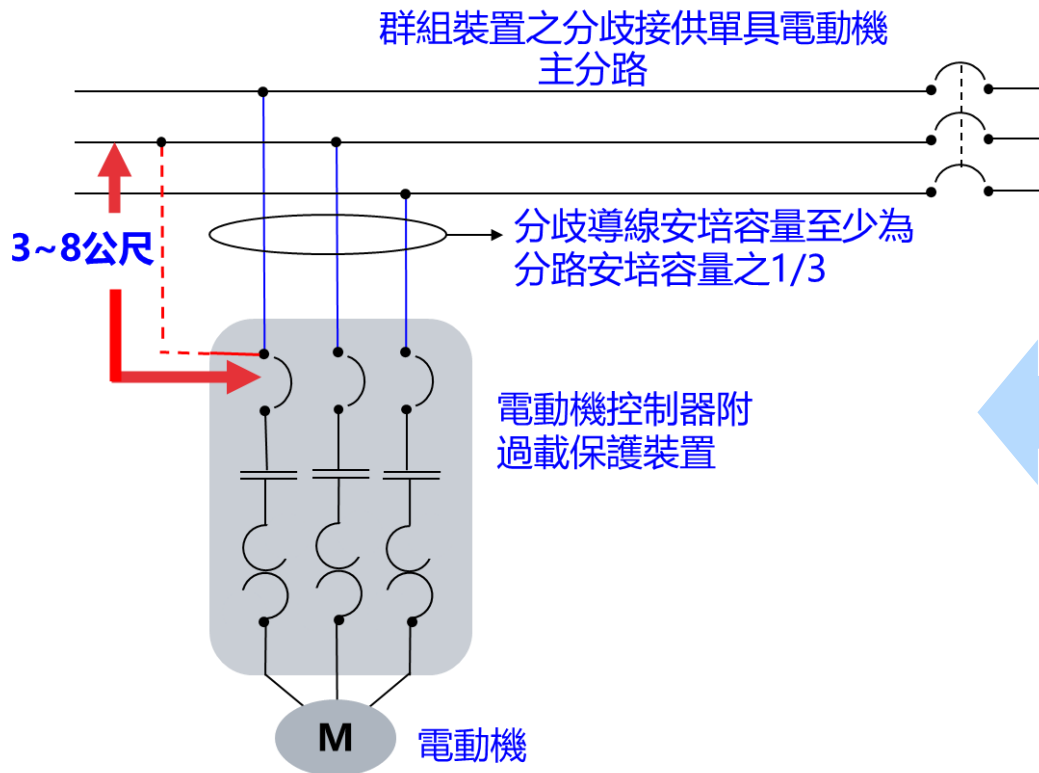
電阻器責務分類	導線安培容量為滿載二次電流之百分比
輕起動責務	35
重起動責務	45
超重起動責務	55
輕間歇責務	65
中間歇責務	75
重間歇責務	85
連續責務	110

低壓電動機

第158條之3

電動機為責務週期、間歇性或非同時運轉者，其幹線之安培容量經設計者確認得小於第158條規定，但導線之安培容量仍應足夠承載依電動機容量、具數，與其負載及責務特性所決定之最大負載。

第158條之4



- 幹線分接導線終端應接至分路保護裝置，並符合下列規定之一：
- 一、分接導線裝置於封閉之操作器或管槽中，且長度在3公尺以下者，幹線過電流保護器額定或標置不得超過分接導線安培容量10倍。
 - 二、分接導線裝置於可防止外力損傷之處所或封閉之管槽內，且長度不超過8公尺者，其安培容量不得低於幹線安培容量3分之1。
 - 三、分接導線長度超過8公尺者，應與幹線具有同等安培容量。

低壓電動機

第159條

電動機之分路過電流保護裝置(P1)，應具有承載電動機起動電流之能力。除轉矩電動機外，電路之額定或標置依下列規定辦理：

一、電動機電路保護裝置之額定或標置，其計算值不得超過表159規定值。但有下列情形者，不在此限：

(一)依表159所決定分路過電流保護裝置之額定或標置值，不能對應至熔線、斷路器、積熱保護裝置之額定，得使用較高一級之額定或可標置值。

(二)依前目更動之額定值若仍不足以承受電動機之起動電流者，得採用更高之額定值，並應符合下列規定：

1.600安以下非延時性熔線，其額定值不得超過滿載電流之4倍。

2.延時性熔線之額定值不得超過滿載電流之2.25倍。

3.滿載電流100安以下者，反時限斷路器額定值不得超過滿載電流之4倍；滿載電流超過100安者，反時限斷路器額定值不得超過滿載電流之3倍。

4.超過600至6000安熔線額定值不得超過滿載電流之3倍。

三、瞬時跳脫斷路器僅可調式及經設計者確認之電動機操作器組合方得使用，其與動電機過載、過電流保護應可協調，且標置不得超過表159規定值。但符合下列規定者，不在此限：

(一)表159規定之標置不足以承受電動機起動電流時，得選用較高一級之標置，但不得超過滿載電流之13倍。

低壓電動機

第159條

七、經設計者確認之組合式電動機短路保護器，其與分路過電流及過載保護可協調者，該電動機短路保護器可用以替代表159之過電流保護裝置。該短路保護器於短路電流超過電動機滿載電流13倍時需能開啟電路。

表159 電動機分路過電流保護裝置之最大額定或標置

電動機種類	滿載電流之百分比(%)			
	非延時性 熔線	雙元件 (延時性) 熔線	瞬時跳脫 斷路器	反時限 斷路器
單相電動機	300	175	800	250
交流多相電動機 (繞線型轉子除外) 鼠籠型	300	175	800	250
同步型註	300	175	800	250
繞線型轉子	150	150	800	150
直流(定電壓)	150	150	250	150

低壓電動機

第159條 之1

二具以上電動機，或一具以上電動機與其他負載，連接於同一分路者，應符合第四款規定及第1款至第3款規定之一。分路保護裝置應採用熔線或反時限斷路器。

一、數具額定不超過一馬力之電動機，**標稱電壓150伏以下，分路保護額定不超過20安**，或**標稱電壓600伏以下，分路保護額定不超過15安**，並符合下列所有條件者：

- (一)每具電動機之滿載額定電流不超過6安。
- (二)分路過電流保護裝置之額定未超過任一操作器上之標示值。
- (三)個別過載保護符合第160條規定。

低壓電動機

第159條 之3

電動機幹線過電流保護裝置依下列規定辦理：

- 一、供電給固定式電動機之幹線，其導線大小依第158條導線安培容量規定選用者，幹線應有過電流保護裝置，其額定或標置不得大於表159任一電動機分路過電流保護裝置之最大額定或標置，加上群組中其他電動機之滿載電流之和。幹線供電給二個以上分路，其最大分路過電流保護裝置有二個以上相同額定或標置者，以其中一個保護裝置視為最大者。

$I = \text{電動機分路過電流保護裝置之最大額定或標置} + \text{群組中其他電動機之滿載電流之和}$

$$I = P1 \max 1 + \sum I_{fl} \text{ others}$$

第159條 之4

供電給電動機與其他負載之幹線，其保護裝置之額定或標置，不得小於其他負載加上下列負載之總和：

- 一、單一電動機依第159條規定。
- 二、二具以上電動機依前條規定。

低壓電動機

第160條

連續責務電動機之過載保護(P2)依下列規定辦理：

一、額定超過一馬力之電動機，依下列規定之一辦理：

(一)與電動機分離之過載保護裝置，應選定之跳脫值或額定動作電流值不得超過下列電動機銘牌所標示滿載電流額定之百分比。但Y- Δ 起動等之過載保護裝置者，其過載保護裝置之選定或標置電流值相對於銘牌電流之百分比，應清楚標示於電動機上。

1.電動機標示負載係數在1.15以上：百分之125。

2.電動機標示溫升在攝氏40度以下：百分之125。

3.不屬於上列之其他電動機：百分之115。

二、額定一馬力以下自動起動之電動機過載保護依下列規定之一辦理：

(一)與電動機分離之過載保護裝置應符合前款第一目規定。

(二)積熱保護器：

1.整合於電動機之積熱保護器，應於過載或起動失敗時保護電動機，以防止危險性之過熱。

2.電磁開關等電動機啟斷裝置與電動機分開裝設，其控制回路由整合於電動機內之積熱保護器所控制者，當積熱保護器啟斷控制回路時，該分離裝設之啟斷裝置應能自動切斷電動機之負載電流。

六、**連續責務電動機容量在15馬力以上者，應有低電壓保護。**但屬灌溉用電、危險物質處所、可燃性粉塵或飛絮處所者，電動機雖在一五馬力以下容量，亦應具「低電壓保護」。

低壓電動機

第160條之7

電動機自動再起動有造成人員傷害之虞者，不得裝設有自動再起動功能之過載保護裝置。

第160條之8

電動機過載保護動作自動停機有危害人員之虞，或電動機需繼續運轉使設備或製程安全停機時，得以電動機過載感測裝置，連接至可監視之警報裝置，以啟動應變措施或依序停機，替代立即啟斷電動機。

第160條之9

消防幫浦、電動機驅動之消防設備等停電會造成災害之設備，不需過載保護裝置。

第160條之10

用電器具於電源欠相時，有失效或損傷之虞者，應裝設欠相保護裝置；於電源反相時，有失效或損傷之虞者，應裝設反相保護裝置。

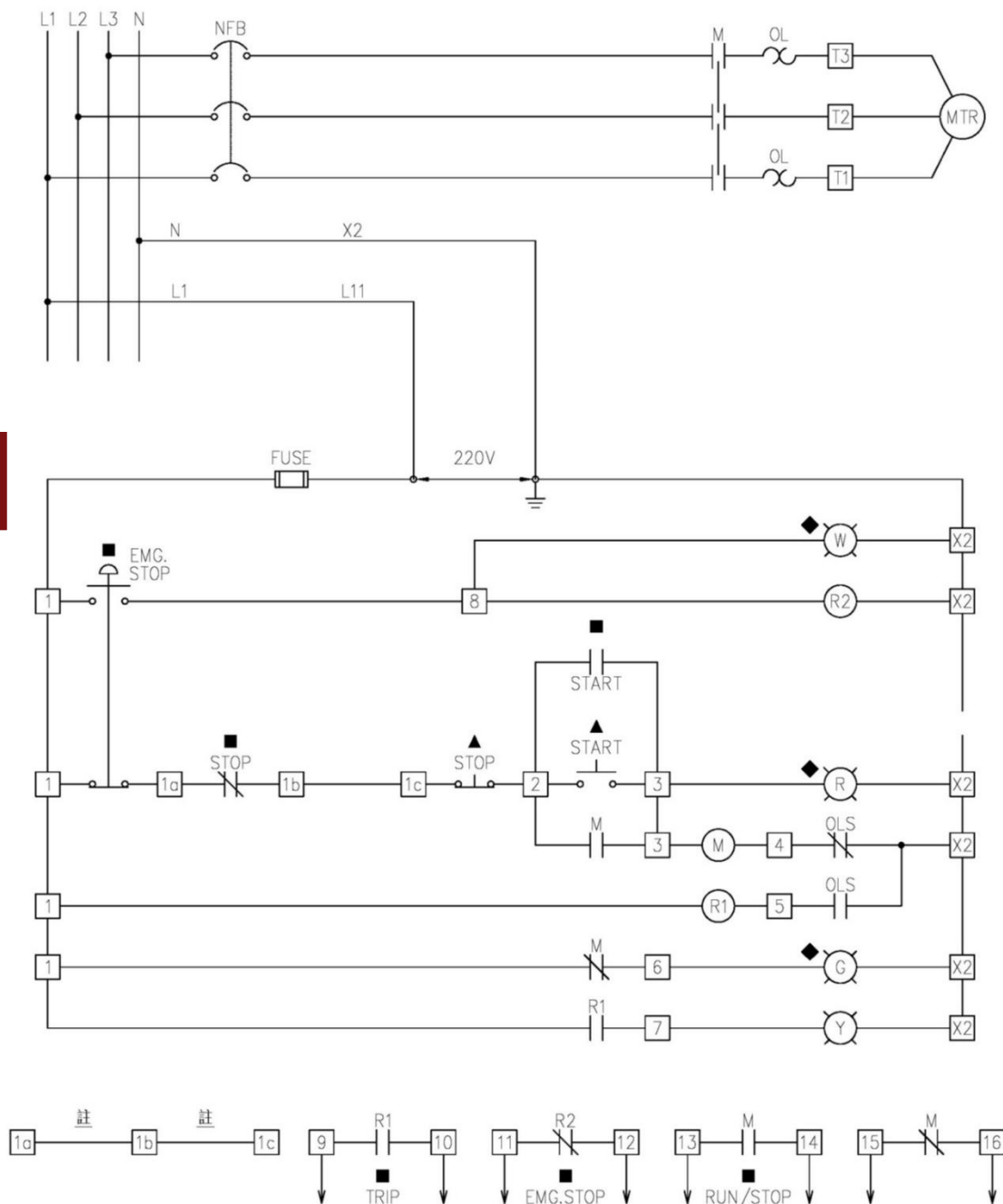
低壓電動機

第161條 之1

電動機控制線路 (W3) 之過電流保護，依下列規定辦理：

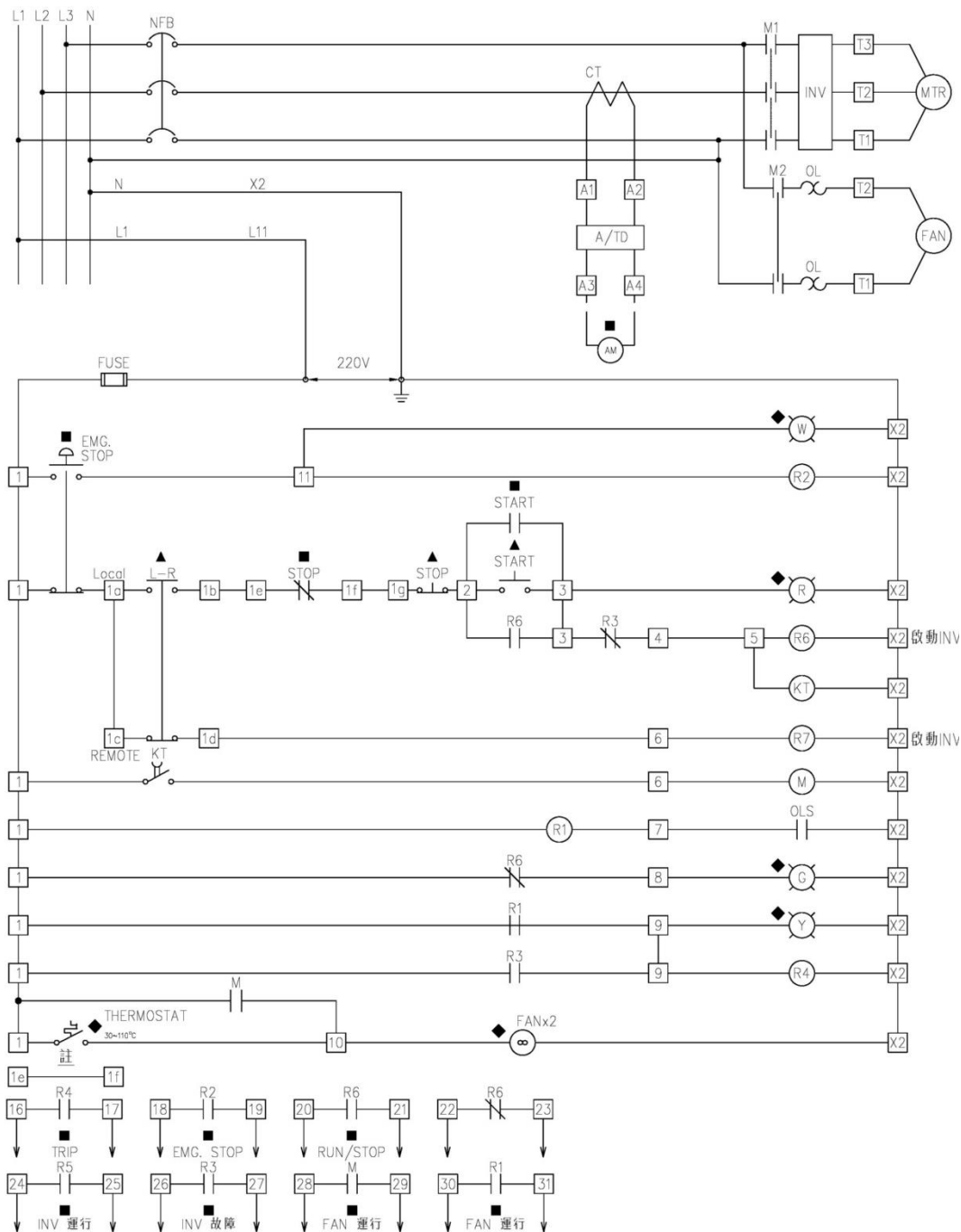
- 一、電動機控制線路由分路過電流保護裝置之負載側分接，作為連接至該分路電動機之控制用，其過電流保護應符合本條規定。引接至控制線路之分接線，不得視為分路，應由該分路過電流保護裝置或另裝設保護裝置予以保護。

直接啟動 控制線路圖

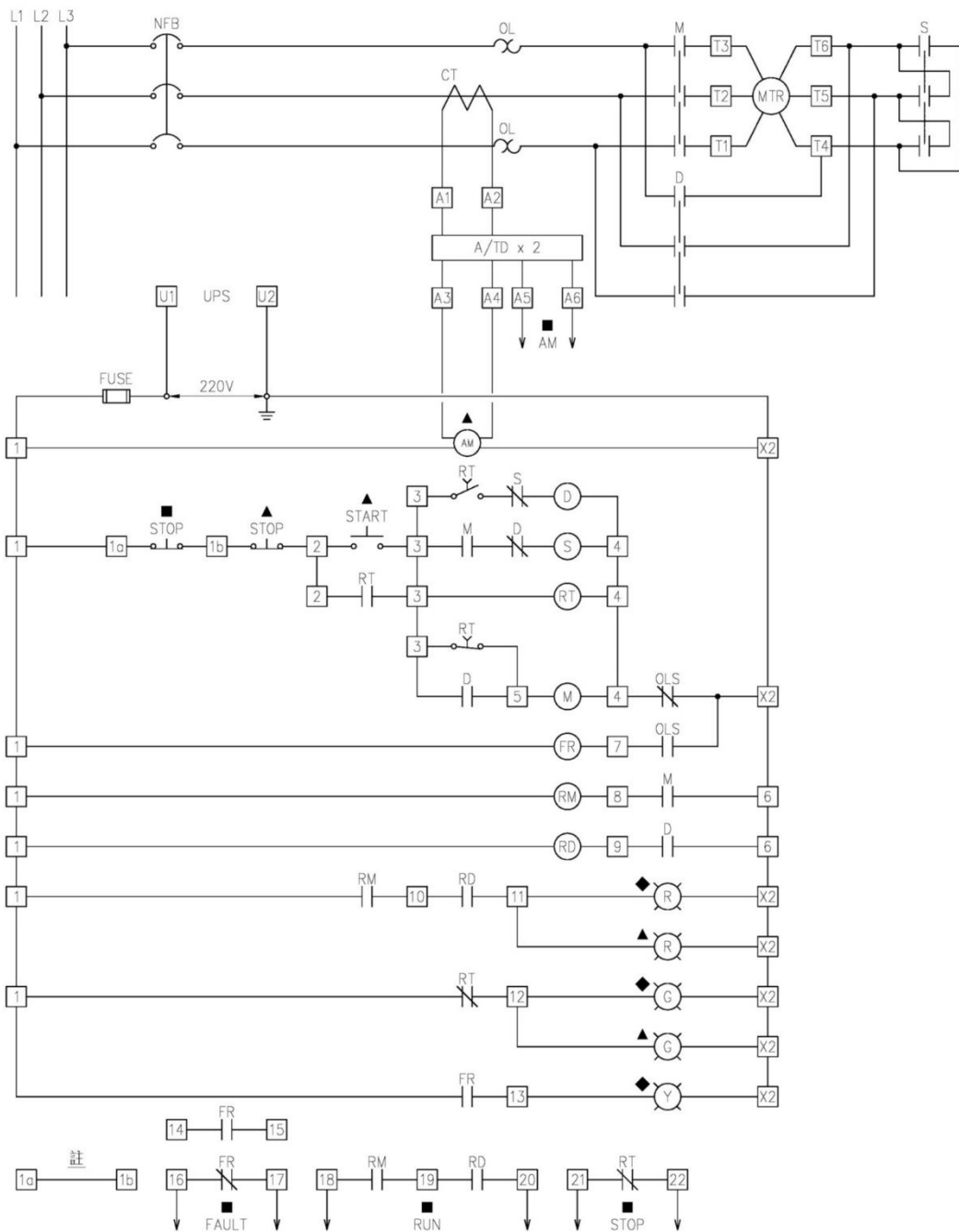


註: 當PLC之STOP及現場之EMG.STOP開關配線拉設時,本跳接線須移除。

變頻器啟動 控制線路圖



自動Y-Δ起動 控制線路圖



註: 當DCS之STOP開關配線拉設時,本跳接線須移除。

低壓電動機

Y-Δ起動

$$I_{\Delta} = \sqrt{3} \frac{V_l}{Z_p} (\Delta \text{接起動電流})$$

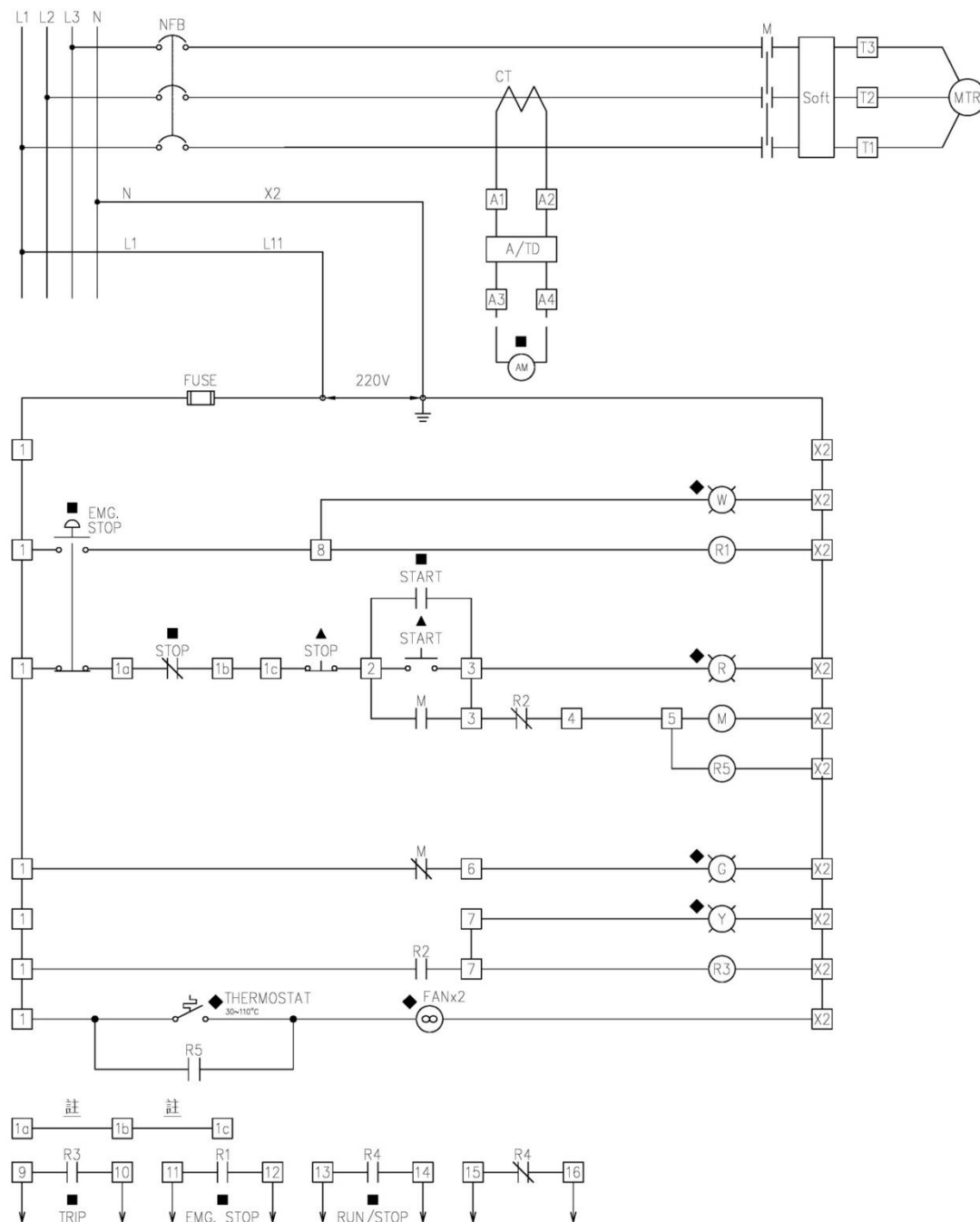
$$\frac{V_l}{Z_p} = \frac{I_{\Delta}}{\sqrt{3}}$$

$$I_Y = \frac{V_l}{\sqrt{3}} / Z_p = \frac{1}{\sqrt{3}} * \frac{I_{\Delta}}{\sqrt{3}} = \frac{I_{\Delta}}{3} (Y \text{接起動電流})$$

Y-Δ起動電壓降(Δ運轉)

$$V.D.\% = 2 * \underbrace{\frac{I_l}{\sqrt{3}}}_{I_p} * L * (R \cos \theta + X \sin \theta) / V_l * 100\%$$

緩啟動 控制線路圖



低壓電動機

第161條 之3

所有電動機應選定適用之操作器 (C) 。
但有下列情形者，不在此限：

- 一、八分之一馬力以下之固定式電動機，
如計時電動機或類似用電器具，運轉
時不因過載或起動失敗而導致損害者，
得以分路之隔離設備作為操作器。
- 二、三分之一馬力以下之可攜式電動機得
以附插頭可撓軟線與插座作為操作器。

低壓電動機

第162條

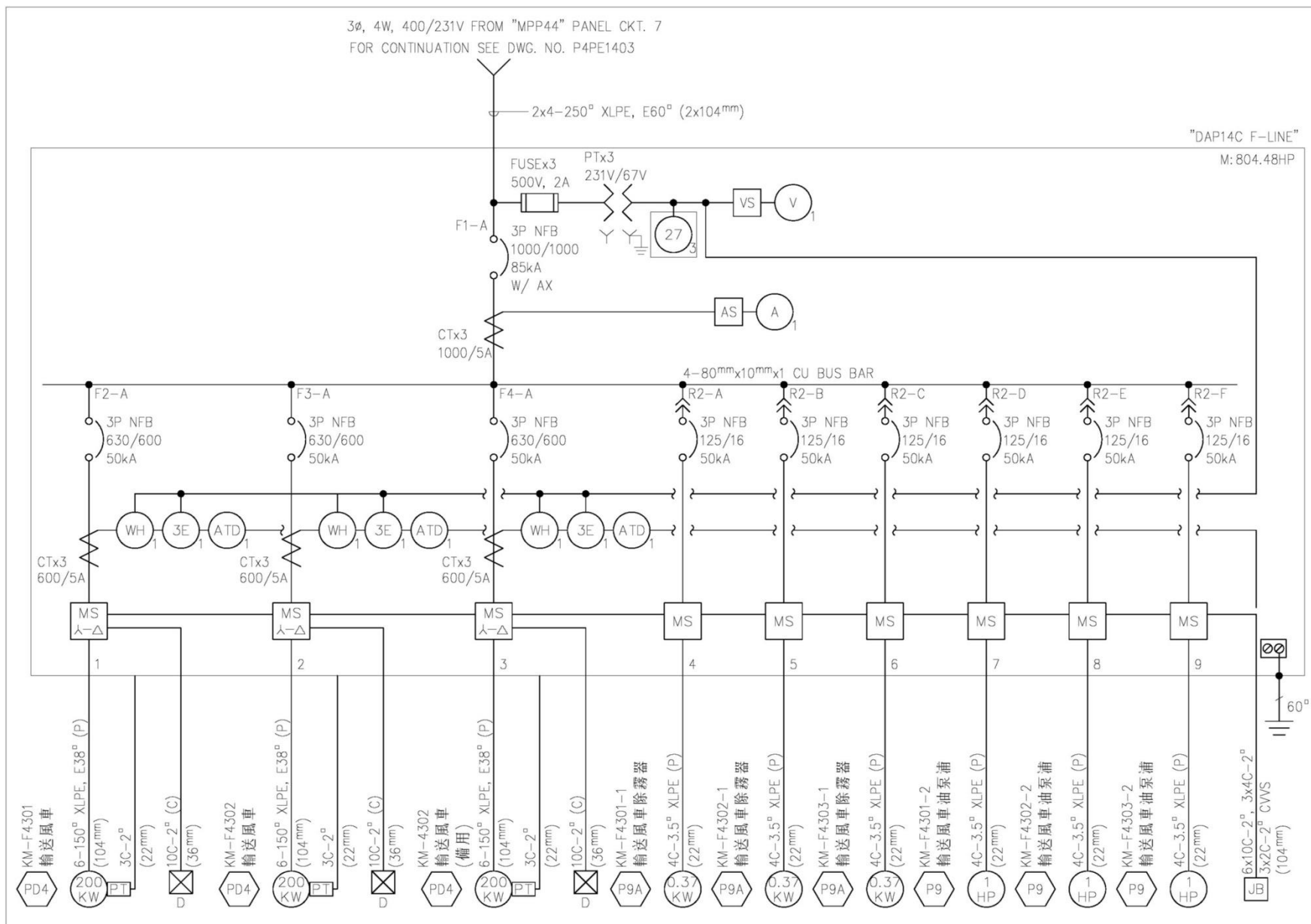
三相電動機起動電流不得超過下列之限制，否則應使用降壓型操作器。

- 一、**220伏供電**，每具容量不超過**15馬力**者，不加限制。
- 二、**380伏供電**，每具容量不超過**50馬力**者，不加限制。
- 三、低壓供電每具容量超過前二款之限制者，不超過該電動機**額定電流之3.5倍**。
- 四、**高壓供電之低壓電動機**，每台容量不超過**200馬力**者，不加限制。
超過此限者，應不超過該電動機額定電流之**3.5倍**。

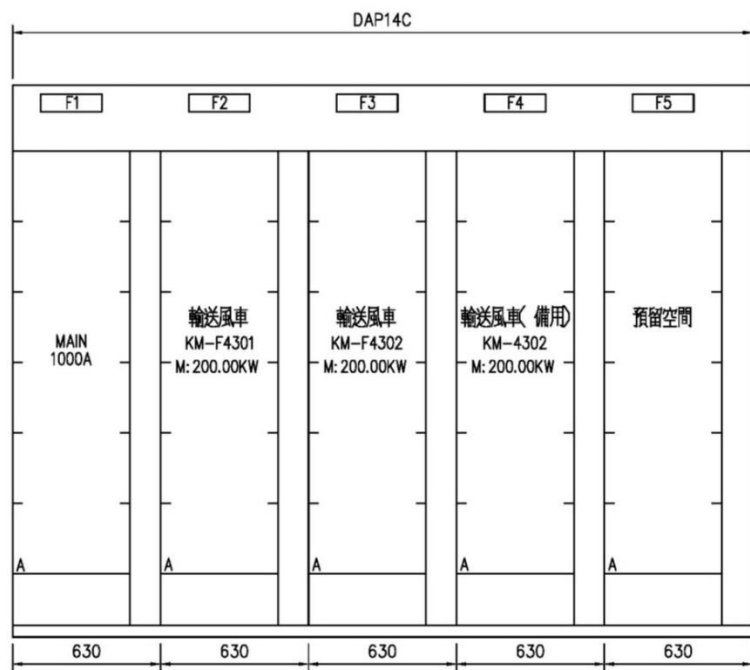
第162條 之1

電動機控制中心應有過電流保護，其安培額定或標置不得超過電源公共母線（common power bus）之額定。該過電流保護應為電動機控制中心電源端之過電流保護裝置，或電動機控制中心之主過電流保護裝置。

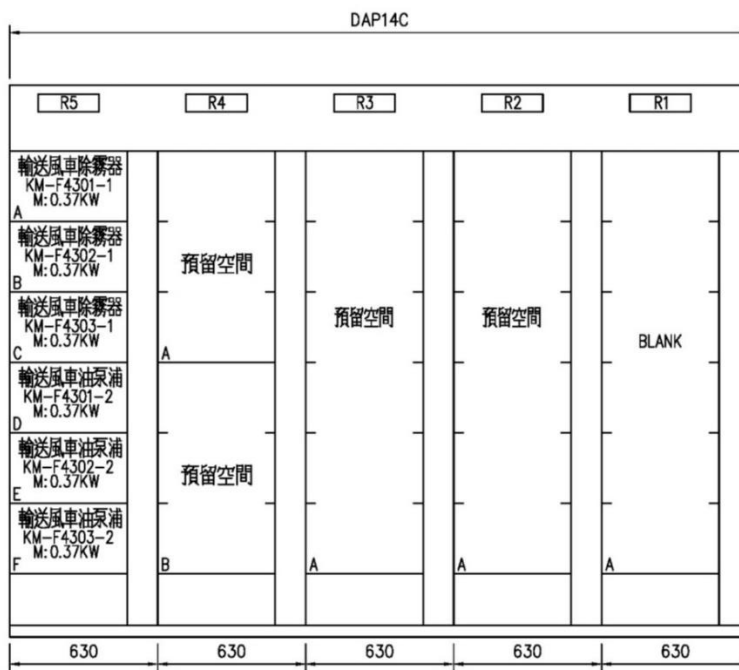
電動機控制中心單線圖



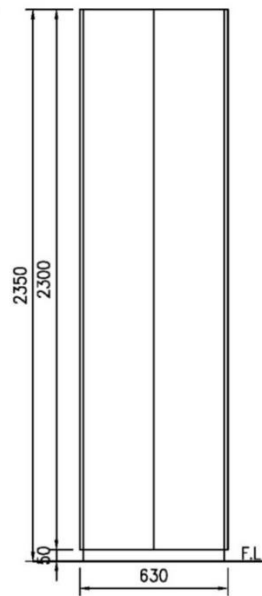
電動機控制中心配置圖



正面圖



背面圖



側面圖

低壓電動機

第162條 之4

可調速驅動系統導線之最小線徑及安培容量依下列規定辦理：

- 一、可調速驅動系統之電力轉換設備導線，其分路或幹導線之安培容量不得小於電力轉換設備額定輸入電流之1.25倍。
- 二、可調速驅動系統使用之旁路裝置，其導線安培容量不得小於第152條之1條規定。電力轉換設備為使用旁路裝置之可調速驅動系統中之一部分者，其電路導線之安培容量應選定下列兩者中較大者：
 - (一) 電力轉換設備額定輸入電流之1.25倍。
 - (二) 依第152條之1規定選定電動機滿載電流額定之1.25倍。

第162條 之5

可調速驅動系統之電動機過載保護依下列規定辦理：

- 一、電力轉換設備已標示內含電動機過載保護者，得免另裝設過載保護。
- 二、可調速驅動系統之旁路裝置，容許電動機在額定滿載速度運轉者，該旁路電路應裝設符合本節電動機及分路規定之過載保護。
- 三、使用多具電動機者，個別電動機應裝設符合本節電動機及分路規定之過載保護。

第162條 之7

可調速驅動系統隔離設備得裝設於轉換設備之電源側，其額定不得小於轉換單元額定輸入電流之1.15倍。

低壓電動機

第163條 之2

電動機及操作器非帶電金屬組件應予以接地。特定情況下採用絕緣、隔離或防護等措施者，可替代電動機之接地。

第163條 之5

電動機操作器之封閉箱體不分電壓，均應連接至設備接地導線。操作器封閉箱體應配置供設備接地導線終端連接之設施。但封閉箱體附裝於非接地之移動式用電器具者，得免接地。

第163條 之6

電動機操作器裝置之儀表用變比器二次側、非帶電金屬組件、其他導電部分或儀表用變比器、計器、儀表及電驛等之外殼皆應予以接地。

低壓電動機

第163條 之7

各種電動機滿載電流依下列規定辦理：

- 二、交流單相電動機之滿載電流值依表163之7～2。
- 三、交流三相電動機滿載電流依表163之7～3。

第163條 之8

馬力及電壓額定選用隔離設備及操作器之單相堵轉電流轉換表依表163之8～1。

馬力及電壓額定選用隔離設備及操作器之三相堵轉電流轉換表依表163之8～2。

表163之7 ~ 2

交流單相電動機之滿載電流

電壓 馬力	115伏特	200伏特	208伏特	220伏特	230伏特
1/6	4.4	2.5	2.4	2.3	2.2
1/4	5.8	3.3	3.2	3.0	2.9
1/3	7.2	4.1	4.0	3.8	3.6
1/2	9.8	5.6	5.4	5.1	4.9
3/4	13.8	7.9	7.6	7.2	6.9
1	16	9.2	8.8	8	8.0
1 1/2	20	11.5	11.0	10	10
2	24	13.8	13.2	13	12
3	34	19.6	18.7	18	17
5	56	32.2	30.8	29	28
7 1/2	80	46.0	44.0	42	40
10	100	57.5	55.0	52	50

表163之7 ~ 3交流三相電動機滿載電流

電壓 馬力	鼠籠型及繞線型感應電動機									功率因數為1*之 同步型電動機				
	115伏	200伏	208伏	220伏	230伏	380 伏	460 伏	575 伏	2300 伏	230 伏	380 伏	460 伏	575 伏	2300 伏
1/2	4.4	2.5	2.4	2.3	2.2	1.3	1.1	0.9	-	-	-	-	-	-
3/4	6.4	3.7	3.5	3.3	3.2	1.9	1.6	1.3	-	-	-	-	-	-
1	8.4	4.8	4.6	4.3	4.2	2.5	2.1	1.7	-	-	-	-	-	-
11/2	12.0	6.9	6.6	6.2	6.0	3.6	3.0	2.4	-	-	-	-	-	-
2	13.6	7.8	7.5	7.1	6.8	4	3.4	2.7	-	-	-	-	-	-
3	-	11.0	10.6	10.0	9.6	6	4.8	3.9	-	-	-	-	-	-
5	-	17.5	16.7	15.8	15.2	9	7.6	6.1	-	-	-	-	-	-
7 1/2	-	25.3	24.2	22.9	22	13	11	9	-	-	-	-	-	-
10	-	32.2	30.8	29.1	28	17	14	11	-	-	-	-	-	-
15	-	48.3	46.2	43.7	42	25	21	17	-	-	-	-	-	-
20	-	62.1	59.4	56.2	54	33	27	22	-	-	-	-	-	-
25	-	78.2	74.8	70.7	68	41	34	27	-	53	32	26	21	-
30	-	92	88	83	80	48	40	32	-	63	38	32	26	-
40	-	120	114	108	104	63	52	41	-	83	50	41	33	-
50	-	150	143	135	130	79	65	52	-	104	63	52	42	-
60	-	177	169	160	154	93	77	62	16	123	74	61	49	12
75	-	221	211	199	192	116	96	77	20	155	94	78	62	15
100	-	285	273	258	248	150	124	99	26	202	122	101	81	20
125	-	359	343	324	312	189	156	125	31	253	153	126	101	25
150	-	414	396	374	360	218	180	144	37	302	183	151	121	30
200	-	552	528	499	480	291	240	192	49	400	242	201	161	40
250	-	-	-	-	-	-	302	242	60	-	-	-	-	-
300	-	-	-	-	-	-	361	289	72	-	-	-	-	-
350	-	-	-	-	-	-	414	336	83	-	-	-	-	-
400	-	-	-	-	-	-	477	382	95	-	-	-	-	-
450	-	-	-	-	-	-	515	412	103	-	-	-	-	-
500	-	-	-	-	-	-	590	472	118	-	-	-	-	-

*功率因數若為0.9及0.8時，表列數值應分別乘以1.1及1.25

表163之8~1

馬力及電壓額定選用隔離設備及操作器之單相堵轉電流轉換表

馬力額定 \ 電壓	單相最大堵轉電流(安培)			
	115 伏特	208伏特	220伏特	230伏特
1/2	58.8	32.5	30.7	29.4
3/4	82.8	45.8	43.3	41.4
1	96	53	50	48
1 1/2	120	66	63	60
2	144	80	75	72
3	204	113	107	102
5	336	186	176	168
7 1/2	480	265	251	240
10	600	332	314	300

表163之8~2 馬力及電壓額定選用 隔離設備及操作器之三相堵轉電流轉換表

電壓 馬力額定	三相電動機最大堵轉電流(安培)							
	115伏	200伏	208伏	220伏	230伏	380伏	460伏	575伏
1/2	40	23	22.1	20.9	20	12	10	8
3/4	50	28.8	27.6	26.1	25	15	12.5	10
1	60	34.5	33	31	30	18	15	12
1 1/2	80	46	44	42	40	24	20	16
2	100	57.5	55	52	50	30	25	20
3	-	73.6	71	67	64	39	32	25.6
5	-	105.8	102	96	92	56	46	36.8
7 1/2	-	146	140	132	127	77	63.5	50.8
10	-	186.3	179	169	162	98	81	64.8
15	-	267	257	243	232	141	116	93
20	-	334	321	303	290	176	145	116
25	-	420	404	382	365	221	183	146
30	-	500	481	455	435	263	218	174
40	-	667	641	606	580	351	290	232
50	-	834	802	758	725	439	363	290
60	-	1001	962	910	870	527	435	348
75	-	1248	1200	1135	1085	657	543	434
100	-	1668	1603	1516	1450	878	725	580
125	-	2087	2007	1898	1815	1098	908	726
150	-	2496	2400	2269	2170	1314	1085	868
200	-	3335	3207	3032	2900	1755	1450	1160
250	-	-	-	-	-	-	1825	1460
300	-	-	-	-	-	-	2200	1760
350	-	-	-	-	-	-	2550	2040
400	-	-	-	-	-	-	2900	2320
450	-	-	-	-	-	-	3250	2600
500	-	-	-	-	-	-	3625	2900



感謝聆聽



110年電力工程技術規範宣導 說明會 第2場次

分區	第2場次
北區	110.06.29 (二)
中區	110.06.29 (二)
南區	110.05.14 (五)

指導單位：經濟部能源局
主辦單位：財團法人台灣綜合研究院

110年說明會議程

第 2 場次

110.05.14 (五) 高雄

110.06.29 (二) 台中 線上直播

110.06.29 (二) 台北 線上直播

時間	排程	講者
13:00~14:00	報到	
14:00~14:10	致詞及引言	蔡孟承 研究員 台灣綜合研究院
14:10~15:00	「輸配電設備裝置規則」宣導	蔡孟承 研究員 台灣綜合研究院
15:00~16:30	「用戶用電設備裝置規則」宣導(草案) (特殊場所、設備、狀況、高壓配線等)	林健富 顧問 台灣綜合研究院
16:30~17:00	意見反應與交流(30分鐘)	



「輸配電設備裝置規則」宣導

講師：台灣綜合研究院 蔡孟承 研究員

指導單位：經濟部能源局

主辦單位：財團法人台灣綜合研究院

電業法第25條

發電業及輸配電業應依規定設置電業設備。

輸配電業應建立電力網地理資訊管理系統，記載電力網線路名稱、電壓、分布位置、使用狀況等相關資料，並適時更新；主管機關於必要時，得通知輸配電業提供電力網相關資料，並命其補充說明或派員檢查。

第一項電業設備之範圍、項目、配置、安全事項及其他應遵行事項之規則，由中央主管機關定之。

子法名稱



輸配電設備裝置規則

輸配電設備裝置規則概述

- 「輸配電設備裝置規則」共分為19章，全文共345條，內容大致可分為一般規定、架空線路、地下線路，以及變電所裝置。
- 106年修法配合未來發展趨勢，新增第18章變電所裝置規則，內容涵蓋通則、屋外變電所、屋內變電所，以及海上變電所規定。

最初於 20/5/11發布，20/7/1實施

屋外供電線路裝置規則

102/10/14更名，104/11/1實施

電業供電線路裝置規則

106/10/24，配合電業法作修正

輸配電設備裝置規則

輸配電設備裝置規則

一般規定

第1~2章總則、接地
第19章附則

架空線路

第3~8章架空供電線路相關規定
第17章接戶線裝置

地下線路

第9~16章地下供電線路相關規定

變電所

第18章變電所裝置

海上變電所新增重點

1.設備室配置
2.耐火、防火
3.防水

適用屋內
變電所

封閉

鋼構

金屬抗腐蝕

選配

1.備援系統
2.監控保護

必備

人員安全：

1.控制室、辦公室設於防火區劃內
2.設置照明、緊急逃生、維生設施

輸配電設備裝置規則

僅摘錄“建築物”部份

表一〇〇 支吊線、導線、電纜及未防護硬質帶電組件與建築物或其他裝置間之間隔

間隔 (公尺)	架空線類別 (對象及性質)	絕緣通訊導線與電纜； 吊線；架空地線(突波保護線)；被接地支線；暴露於300伏特以下之非被接地支線；符合第八十條第一款規定之中性導體(線)；符合第七十八條第一款規定之供電電纜	符合第七十八條第二款或第三款規定750伏特以下之供電電纜	750伏特以下未防護之硬質帶電組件未絕緣通訊導線；750伏特以下之非被接地設備外殼；暴露於超過300伏特至750伏特開放式供電導線之非被接地支線	符合第七十八條第二款或第三款規定超過750伏特之供電電纜；750伏特以下之開放式供電導線註4	超過750伏特至22千伏未防護硬質帶電組件；750伏特至22千伏之非被接地設備外殼；暴露於超過750伏特至22千伏之非被接地支線	超過750伏特至22千伏之開放式供電導線
		(1) 水平	0.9	0.9	1.2	1.2	1.5
(2) 垂直							
①人員無法輕易進入之屋頂或突出物上方或下方		0.9	0.9	1.2	1.2	1.5	1.5
②人員可輕易進入之陽台與屋頂上方或下方		2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0

註：

- 水平：牆壁、突出物及有防護之窗戶、未防護之窗戶、人員可輕易進入之陽台與區域
- 此表電壓指被有效接地電路之相對地電壓，及接地故障時斷路器能迅速啟斷故障區段電路之相對地電壓。
- 除下列附註所述者外，皆為無風位移之間隔（公尺）。

輸配電設備裝置規則

Q&A 開放式供電導線與建築物之間隔

- ◆ 依現行表100規定，若為人員可輕易進入之陽台與屋頂上方或下方與超過750 V至22 kV之開放式供電導線間之垂直間隔不得小於3公尺。
- ◆ 依第104條規定，電壓超過22 kV之支吊線、導線、電纜及設備中未防護硬質帶電組件，除應依前5條及第107條規定，決定其基本間隔外，亦應依下列規定增加其間隔：
 - (一)電壓超過22 kV至470 kV者，每增加1 kV，其間隔須再增加1公分。
 - (二)電壓超過50 kV之線路，應以系統最高運轉電壓計算間隔。

電壓等級	最小垂直間隔	計算方式
69 kV	347公分	300公分+(69-22)*1公分
161 kV	439公分	300公分+(161-22)*1公分
345 kV	623公分	300公分+(345-22)*1公分

- ◆ 電壓超過50 kV且海拔超過1000公尺者，其間隔每300公尺應再增加3%。



輸配電設備裝置規則 - 第18章 變電所裝置

通則

適用範圍

第329條

本章適用於電力網中裝置變電設備之場所，變電設備包括變壓器、開關設備及匯流排等相關設備之組合。

通則

變電所種類

第330條

變電所種類依電壓等級分類如附表三百三十。

舊 §3

表三百三十 變電所電壓等級分類

變電所種類	電壓等級 (千伏特)
超高壓變電所	345 / 161
一次變電所	161 / 69
一次配電變電所	161 / 22.8 ~ 11.4
二次變電所	69 / 22.8 ~ 11.4

輸配電設備裝置規則 - 第18章 變電所裝置

通則

設備標準

第331條

各級變電所之變壓器及開關等主要電力設備，應符合我國國家標準（CNS）、其他經中央主管機關認可之國際電工技術委員會（IEC）或其他國外標準。

通則

隔離、防火

第332條

油浸式變壓器與電壓調整器應使用不易燃介質，在設置場所應建置空間隔離或防火屏障，並設置阻油堤與洩油池設施。

輸配電設備裝置規則 - 第18章 變電所裝置

通則

責任分界點

第333條

變電所與特高壓用戶，及變電所與發電業電源線之責任分界點原則規定如下：

- 一、以架空線路引接所內時：以架空線路拉線夾板與變電所鐵構上之礙子串連接處為分界點。
- 二、以地下電力電纜引接所內時：以地下電力電纜頭壓接端子為分界點。
- 三、以連接站方式引接時：以連接站之電力電纜頭壓接端子為分界點。
- 四、另有契約規定責任分界點者，從其規定辦理。

連接站





輸配電設備裝置規則 - 第18章 變電所裝置

通則

監視電壓及頻率

第334條

輸配電業需監視供電端匯流排之電壓及頻率，直供電業需監視電源線之電壓及頻率，前述監視資料均至少每整點取樣紀錄一次，並留存相關紀錄七天以上，以供主管機關查核。

電業法 §26

通則

電場、磁場及電磁場

第335條

變電所之時變電場、磁場及電磁場，其曝露之限制，應依中央環境保護主管機關訂定之相關規定辦理。

舊 §8

輸配電設備裝置規則 - 第18章 變電所裝置

屋外變電所

暴露帶電組件間隔

第336條

屋外匯流排等暴露帶電組件間，及暴露帶電組件與大地間之最小間隔，應符合第二九五條之附表二九五規定。

舊 §5

表二九五 暴露帶電組件間，及暴露帶電組件與大地間之最小間隔(摘)

標稱電壓額定 (千伏)	衝擊絕緣基準 (BIL) (千伏)	最小間隔 (毫米)	
	屋外	相對相	相對地
		屋外	屋外
13.8	110	305	180
23	150	385	255
69	250	535	435
69	350	790	635
161	650	1605	1270
161	750	1830	1475
345	1175	3023	2642

輸配電設備裝置規則 - 第18章 變電所裝置

屋外變電所

中心點與圍牆間隔

第337條

屋外變電所使用含絕緣油之機器，其中心點與圍牆之最小間隔如附表三百三十七。

前項規定之最小間隔，如因受限於變電所用地面積，經採取加裝防火牆等因應措施者，得減半適用。

舊 §6

表三百三十七 不同電壓等級之最小間隔

電壓等級 (千伏特)	最小間隔 (公尺)	
	未達10百萬伏安 (MVA) 機器	10百萬伏安 (MVA) 以上機器
345	10	25
161	7	17
69	5	12

輸配電設備裝置規則 - 第18章 變電所裝置

屋外變電所

暴露帶電體與圍牆間隔

第338條

屋外變電所之變電設備暴露帶電體與圍牆之最小間隔如附表三百三十八。

舊 §7

表三百三十八 不同電壓等級之最小直線與水平間隔

電壓等級 (千伏特)	最小直線間隔 (公尺)	最小水平間隔 (公尺)
345	$X + Y \geq 8$	6
161	$X + Y \geq 6$	4
69	$X + Y \geq 6$	2
22.8 ~ 11.4	$X + Y \geq 5$	1.5

註：

- 1.符號X表示變電所圍牆之頂端與機器帶電體之間隔。
- 2.符號Y表示變電所圍牆之高度。

輸配電設備裝置規則 - 第18章 變電所裝置

屋內變電所

設備室配置原則

第339條

屋內變電所變壓器室、氣體絕緣開關設備室之配置原則規定如下：

- 一、應保留安裝、維修及測試之空間。
- 二、除被有效圍籬之靜電電容器組外，室內所有帶電組件應以箱體或密封容器予以遮蔽保護，非帶電金屬體應被有效接地。
- 三、除通訊室及直流電源室得設置一個出口外，密閉之屋內變電所變壓器室及氣體絕緣開關設備室應至少設置二個出口；出口門內配置門把應可輕易向外推鎖開啟。

輸配電設備裝置規則 - 第18章 變電所裝置

屋內變電所

防火規定

第340條

變電設備之絕緣材料應為合格耐火材質。

油浸式變壓器室及電纜整理室應安裝自動滅火系統。

屋內變電所

防水措施

第341條

屋內變電所之防水規定如下：

- 一、建物地上部分之門、窗或通風孔道等開口，應有防水設計或高程之止水措施。
- 二、地下結構體之設計應具有水密性。

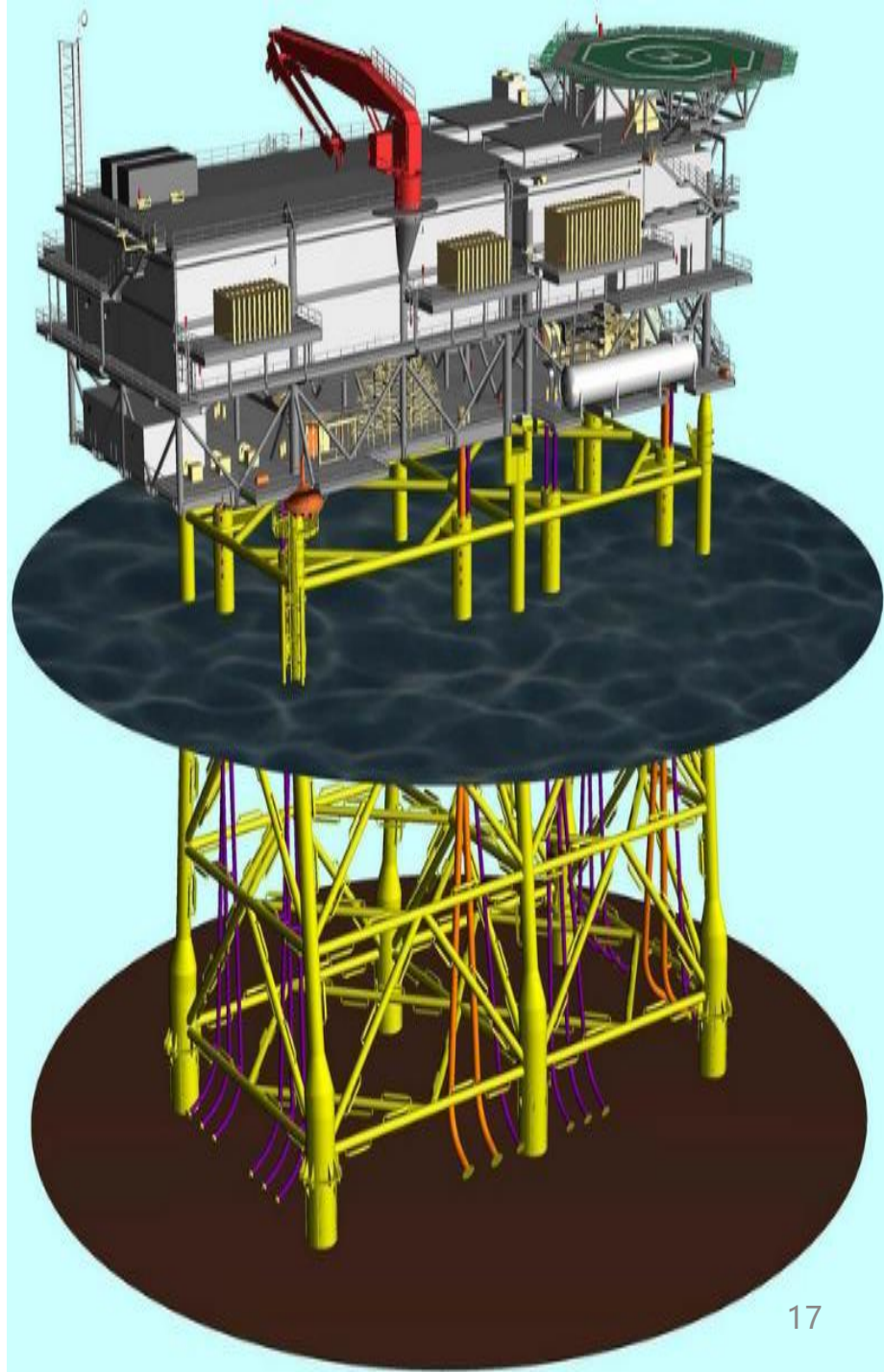
台灣電力公司彰化離岸風力併網規劃

◆ 2025年以前各年度併網容量

年度	2021	2024	2025/2035
併接點	彰一(甲)開閉所	彰一(乙)開閉所	- 彰工升壓站 - 永興開閉所
電壓	161 kV	161 kV	- 彰工：161或345 kV - 永興：161 kV
當年度可併容量	1 GW	1.5 GW	- 彰工：2 GW - 永興：2 GW
累計可併容量	1 GW	2.5 GW	6.5 GW/+10 GW
配合完成之加強電網工程(約520億NTD)	- 彰一開閉所及161 kV彰一(甲)~彰光~彰濱2回線 - 彰濱E/S主變裝機2台 345 kV中火(南)~中寮(南)線改接至中寮(北)	161 kV彰一(乙)~中港2回線 345 kV中火(南)~彰濱~全興~中火(南)線更換為超耐熱導體	- 彰工升壓站及345 kV彰工~彰濱2回線 - 新建永興開閉所及161 kV永興~彰埤8回線 - 新建彰埤開閉所及161 kV彰埤~彰林5回線 345 kV中寮(南)~南投2回線更換超耐熱導體 - 超高壓第3路主幹線更換耐熱導線

海上變電所的角色

- 全球前20處最佳離岸風場，台灣海峽佔16處，政府亦力推綠電發展。
- 目前已吸引國內外家廠商陸續插旗。
- 風機和電網之間，海上變電所肩負著非常重要的連接點，需要設置在專用的海上平臺上，稱為海上變電所(Offshore Substation)
- 上緯竹南風場128 MW(不設海上變電所)



海上變電所介紹：DNV GL-ST-0145

edition April 2016

DNV·GL

DNV·GL由挪威DNV與德國GL於2013年合併成立，為非政府之國際認證機構與船級社(classification society)，致力於技術評估、諮詢、風險管理，以及建立船舶與海上設備之建造與運行技術標準。

- DNVGL-ST-0145 Offshore substations 係參考DNVGL、EN、IEC、ISO、NFPA等標準訂定。
- 內容包括一般規定，安全評估、布局原則、結構設計、電器設計，以及防火和防爆等相關建議。
- 本次**增訂海上變電所相關規定**，為海上變電所最基本之規定，包括**抗蝕防護、人員安全及及供電可靠**。

Sec.1 General

Sec.2 Formal safety assessment

Sec.3 Arrangement principles

Sec.4 Structural design

Sec.5 Electrical design

Sec.6 Fire and explosion protection

Sec.7 Machinery and utility systems

Sec.8 Access and transfer

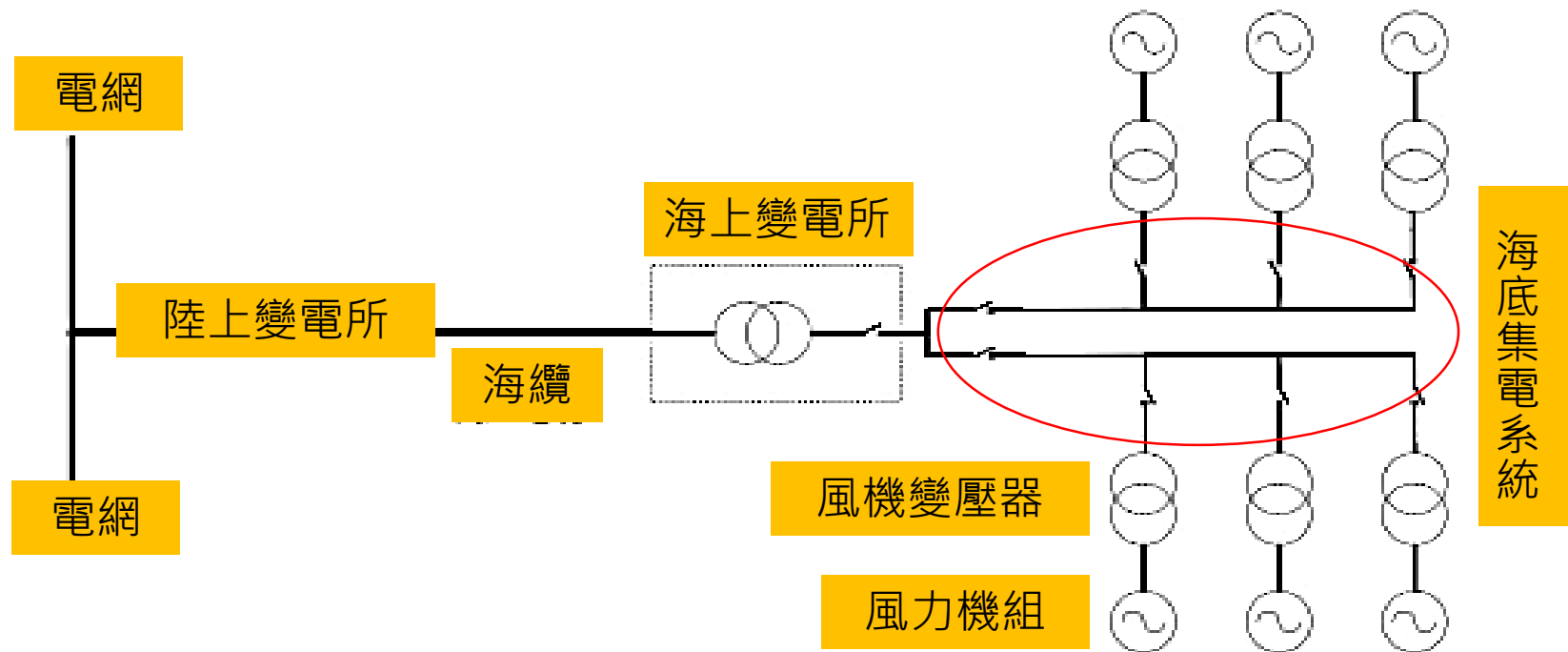
Sec.9 Emergency response

Sec.10 In-service inspection and maintenance

Sec.11 Construction



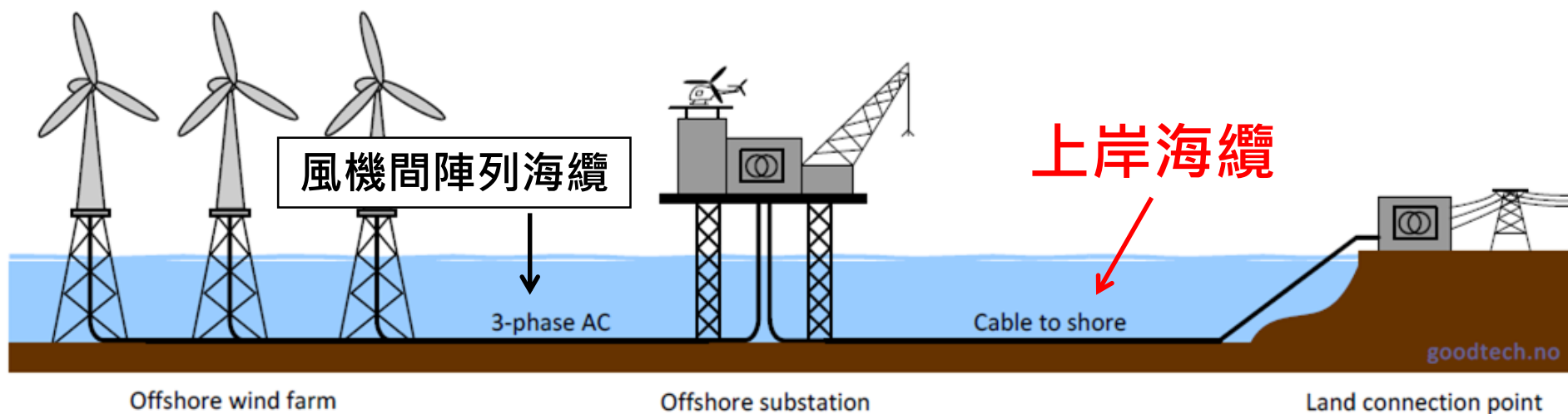
海上變電所的組成



- 風力機透過風機變壓器升壓至690V/66kV，然後電能匯入集電系統。
- 集電系統包括連接各風機的海底電纜、斷路器、隔離開關等設備。再透過海上變電所升壓至66kV/161kV，輸送至陸上變電所。

海上變電所配置

整體規劃

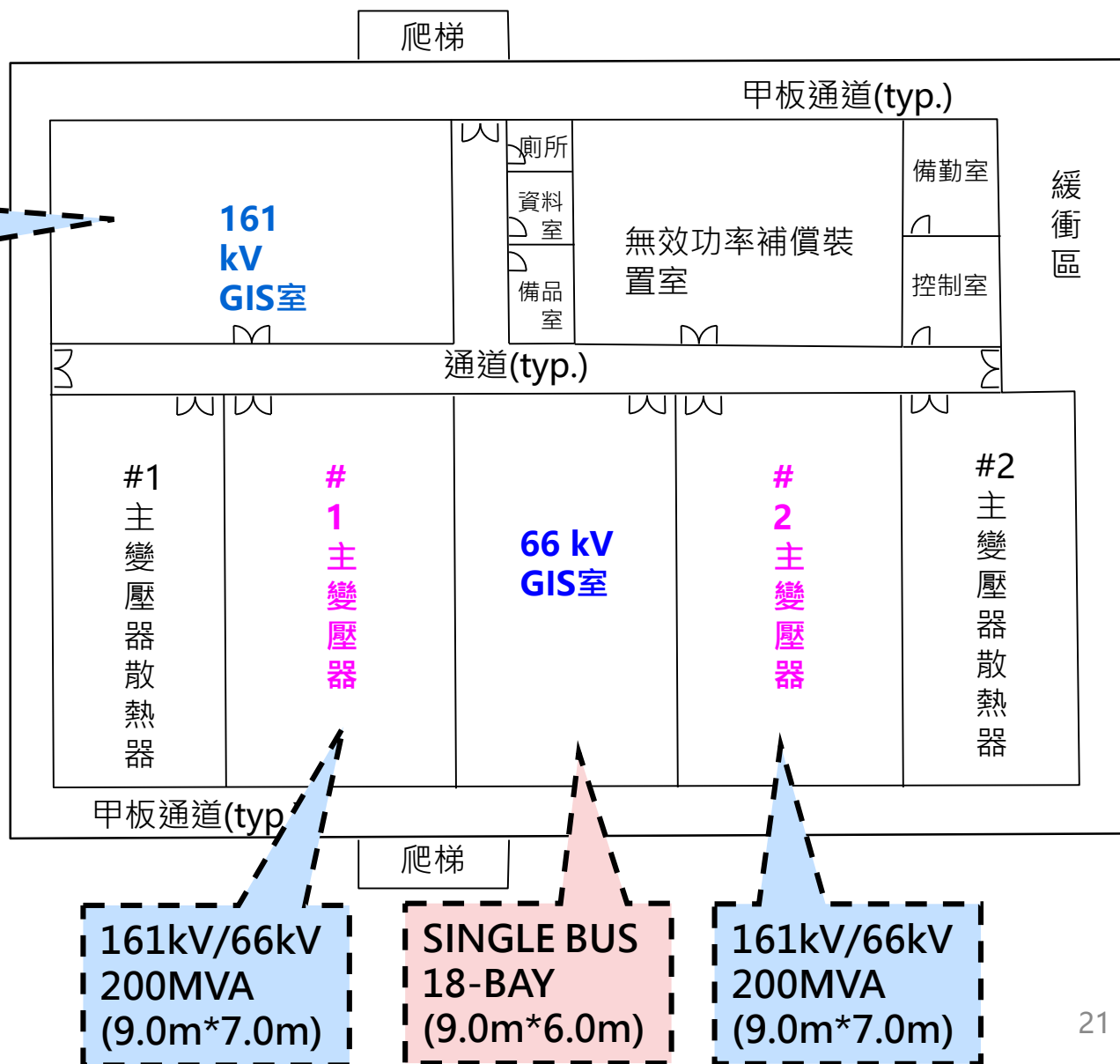


主要電氣設備與相關資料

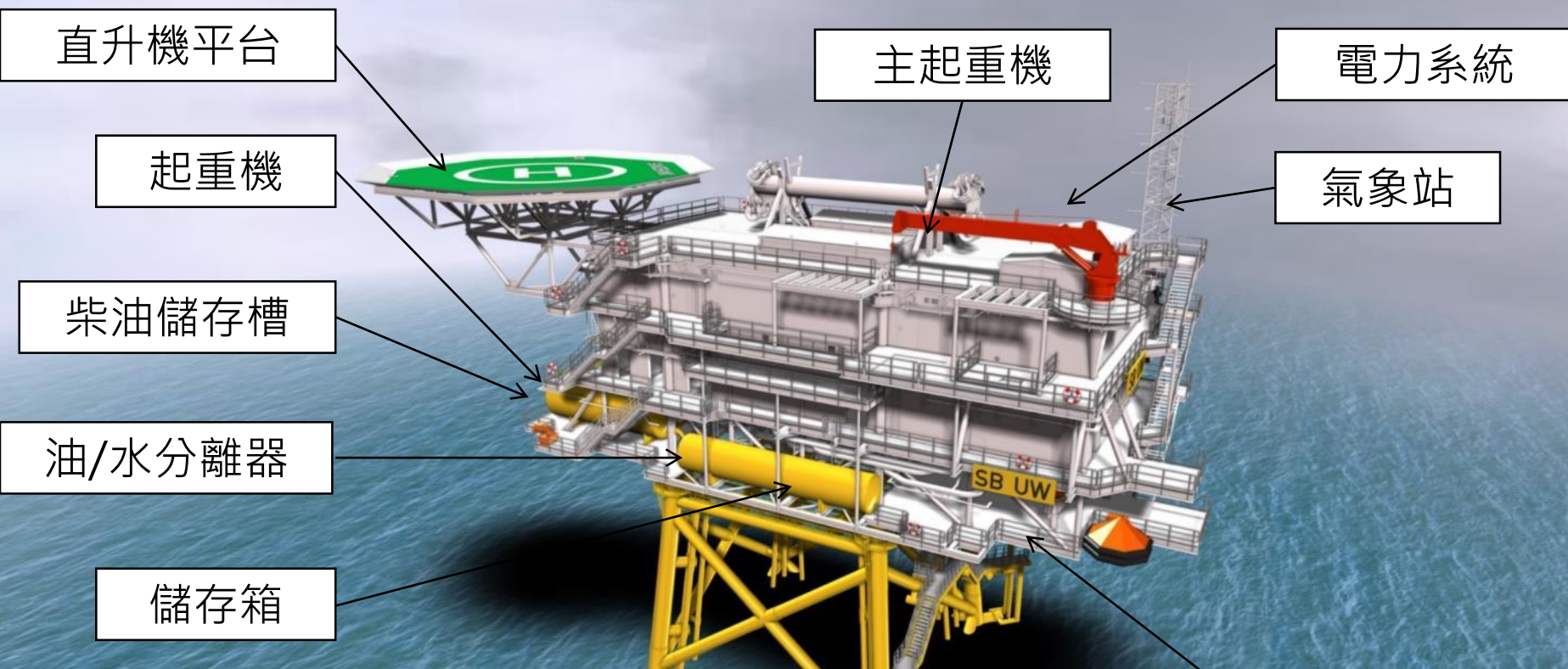
- 變壓器 (Transformer)
- 高壓開關 (HV switchgear)
- 高壓電抗器 (HV shunt reactors)
- 中壓開關 (MV switchgear)
- 接地/輔助變壓器 (Earthing/auxiliary transformers)
- 中性點接地電阻 (Neutral earthing resistor)
- 緊急柴油發電機 (Diesel generator)
- 低壓系統 (LV-Systems)
- 不斷電系統 (UPS)
- 通訊、監控及保護系統

海上變電所配置

- 圖為一層主設備層，可配置空間約為32m*16m
- 以上尺寸為國外設備之參考尺寸，實際空間仍需以細部設計為主



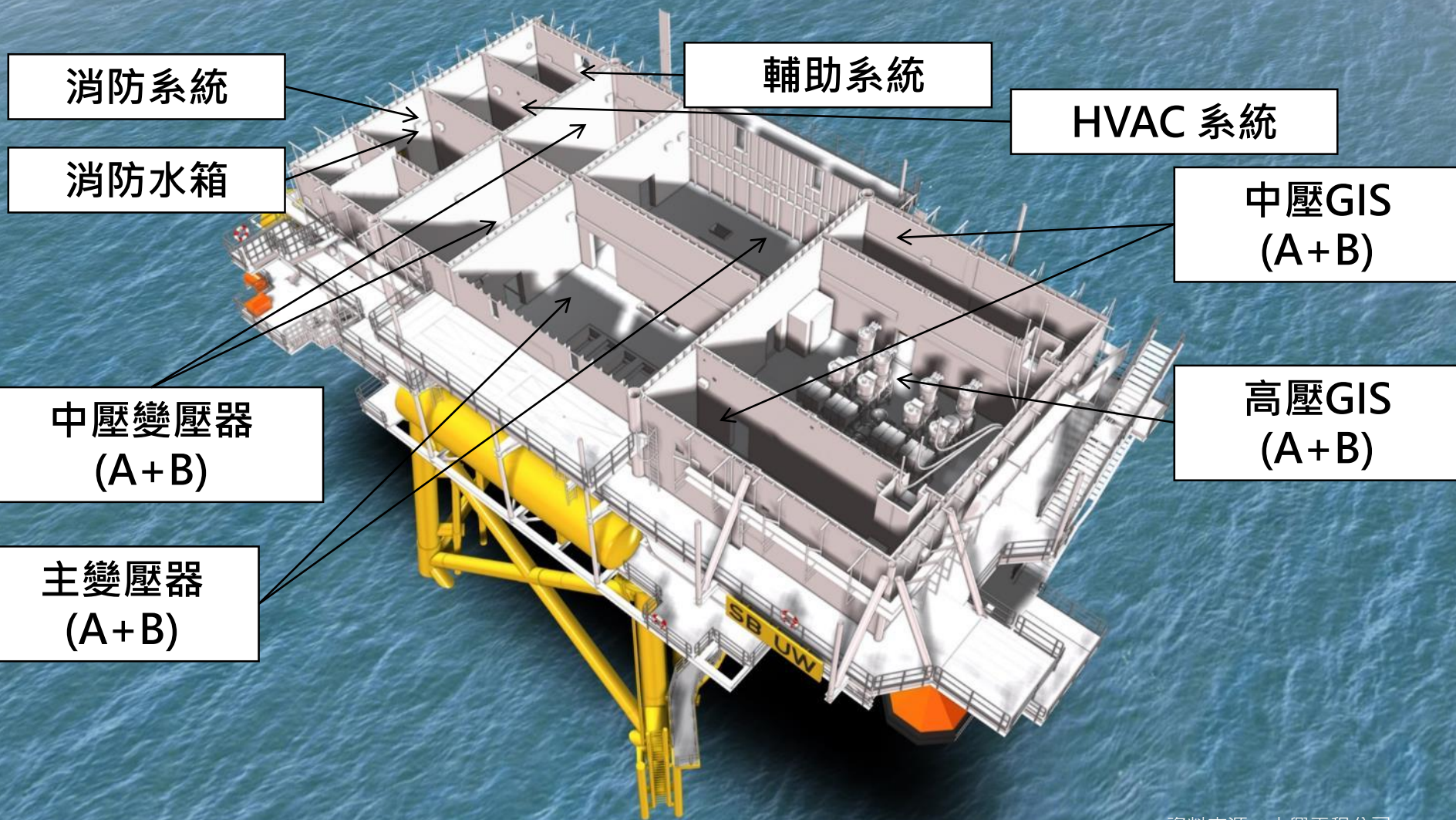
海上變電所配置



頂層	直升機平台	
第二層	附屬設備層	站內用電設備室、電池室等
第一層	主設備層	主變壓器室、GIS室
底層	底層甲板	電纜層、消防設備

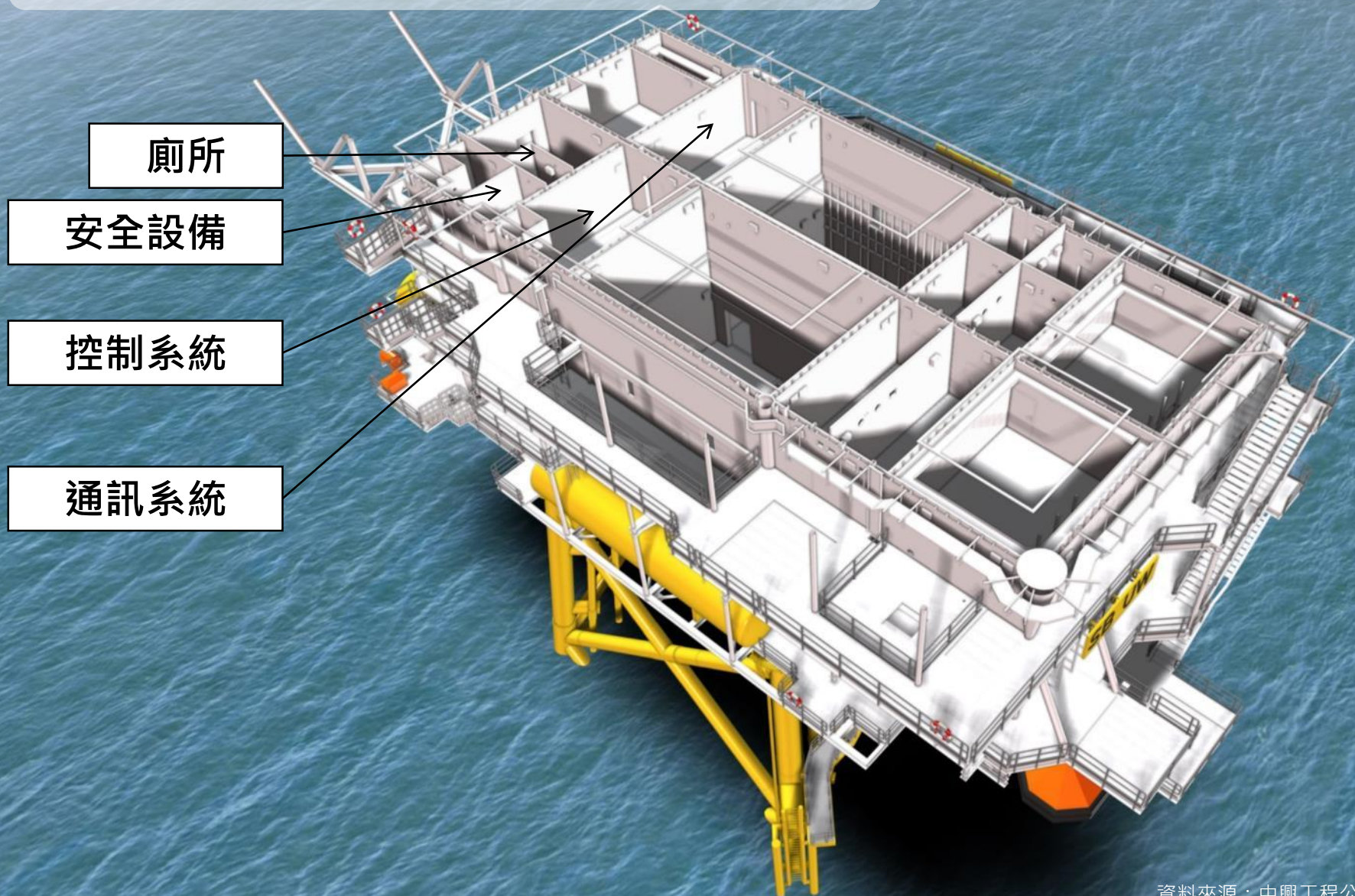
資料來源：中興工程公司

海上變電所配置-主設備層



資料來源：中興工程公司

海上變電所配置-附屬設備層



資料來源：中興工程公司

海上變電所備援系統

Grid Operator Communication

Experience from Europe



Martin Brown
22nd July 2020

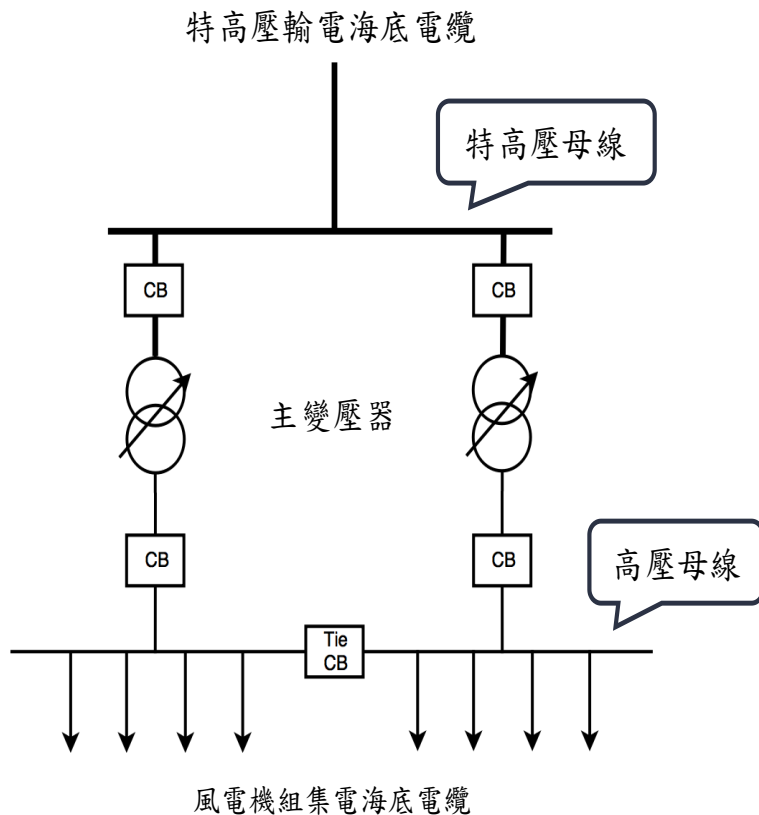
海上變電所備援系統

案例分析(海龍)

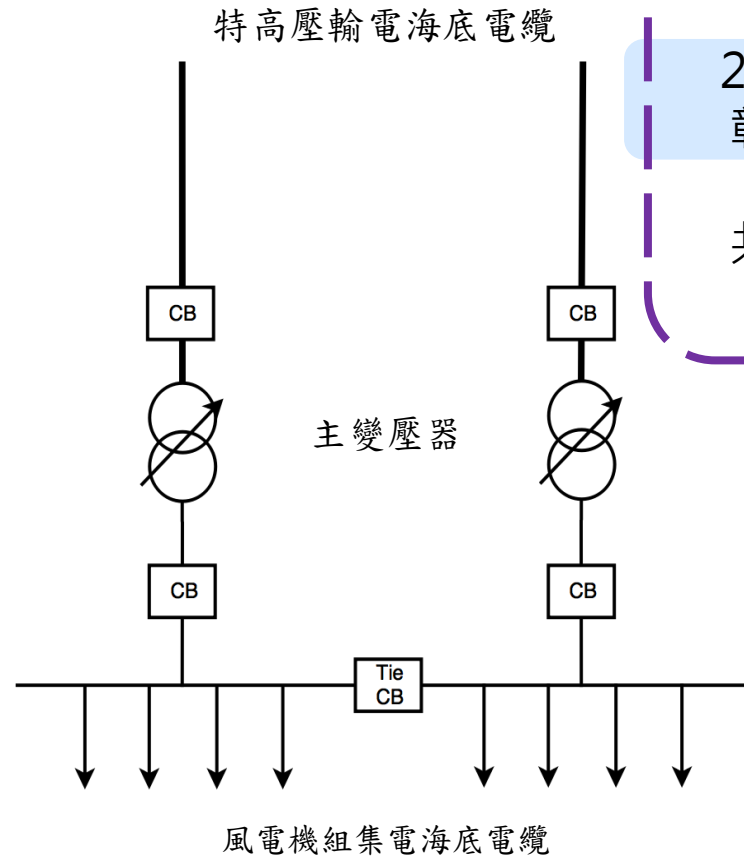
2A 300 MW
彰一(乙)開閉所

2B 293 MW
彰工升壓站

共用變壓站
→ 2A + 2B



(A) 單回路連接輸電網



(B) 雙回路連接輸電網

輸配電設備裝置規則 - 第18章 變電所裝置

海上變電所

設備區與結構

第342條

海上變電所(站)裝置分為主設備區及輔助設備區：

- 一、**主設備區**包括變壓器、開關設備、自動控制與保護系統及電纜整理室等相關設施。
- 二、**輔助設備區**包括經常性主要輔助所內供電設施、緊急供電系統、通訊系統及蓄電池組等相關設施。

海上變電所(站)應為**鋼構式平台結構**，所有設備材料應有**封閉式金屬箱體防護或抗環境腐蝕防護能力**，主設備區應**設置固定式起重設備**。

輸配電設備裝置規則 - 第18章 變電所裝置

海上變電所

人員安全

第343條

海上變電所(站)頂甲板得設置直升機平台及氣象輔助設施等。

控制室、辦公室及人員休息室應設置於防火區劃內。

海上變電所(站)應設置照明系統、緊急逃生路徑設施及人員維生與衛生環境設施。

海上變電所

備援系統

第344條

海上變電所(站)主變壓器、開關設備及監控保護系統等相關設備應設置備援系統或備援機制。

輸配電設備裝置規則 - 第4條

第4條

所有供電線路與通訊線路及設備之設計、施工、操作、維護及更換維修，應符合本規則之規定。

執行本規則所涵蓋之電業供電線路、通訊線路或設備之設計、施工、操作、維護或更換維修之電業、被授權承攬商或業者，應負其符合各適用條文規定之責。

符合第六章荷重及第七章機械強度規定之支持物，得視為具備有基本耐震能力。

電業設備之設置應將天然災害潛勢納入設置場所選用考量或將設備予以適當補強。電業應準備支持物、導線及礙子等關鍵性器材備品，以加速災後設備更換維修及復電。



感謝您的聆聽與參與



110年度

電力工程技術規範宣導說明會

**「用戶用電設備裝置規則」(草案)
特殊場所、設備、狀況、高壓配線等**



報告人：林健富 顧問



台灣綜合研究院



CONTENT 目錄

01/ 高壓用電設備

02/ 高壓配線

03/ 緊急供電系統

04/ 選擇性備用電源系統

05/ 發電電源併聯

高壓用電設備(一)

第912條

第九百十二條 超過六百伏特至三十五千伏特以下高壓之各項裝置，適用本節規定。特高壓設備之設計或施工等有關規定，於本規則未特別規定部分，應依照輸配電設備裝置規則規定。

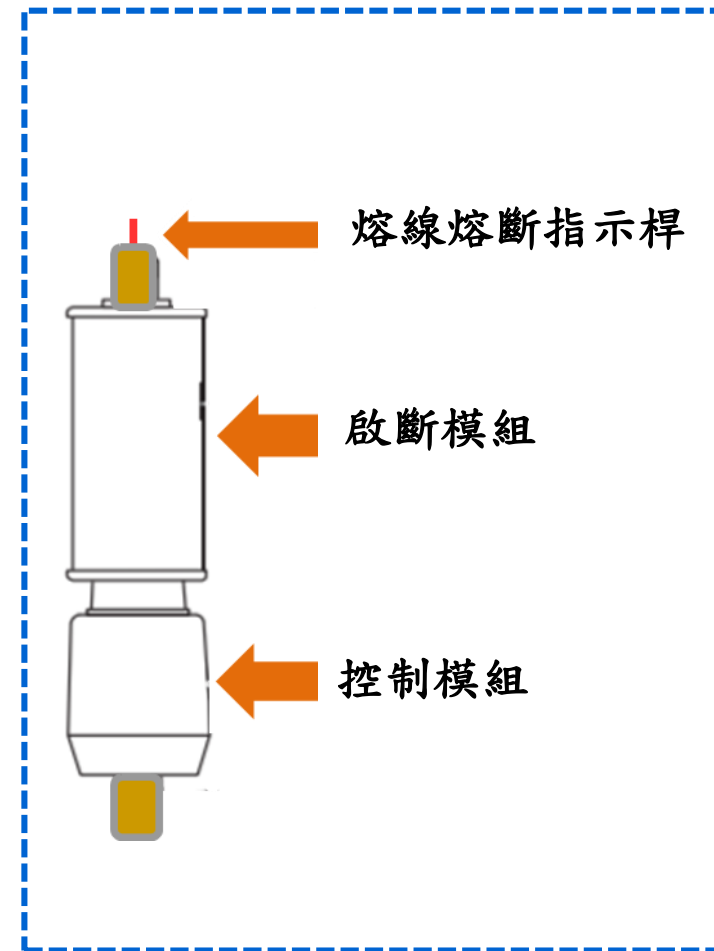
解說

- 一、目前161kV或69kV特高壓用戶，有許多將電壓降至33kV供電動機、電弧爐等設備使用，但現行規定高壓之各項裝置僅規範至25kV以下部分，**33kV級線路與設備之設計與施工並未詳細列入現行「用戶用電設備裝置規則」規定**。33kV級線路與設備雖可參考「電業供電線路裝置規則」，但兩規則屬性不同。電業供電線路裝置規則著重於屋外線路之設計、施工等，不論是負載之估算、幹線與分路之設置及線路與設備之保護等，與屋內線路之設計、施工等規定之重點，仍存在不少差異，對於用戶屋內線路及設備之安全終究欠缺完整性規定。
- 二、電壓範圍提升至35kV等級為宜
 - (一) 本規則所謂「高壓」之範圍，落於國外Medium Voltage 定義範圍。**IEC 60038與ANSI C84.1在25kV~65kV之間**推薦之3 ψ 4W系統電壓相同，**都是34500Y/19920伏特**。
 - (二) Medium Voltage級電纜，額定電壓落於**2001~35000伏特**範圍，而其他Medium Voltage 之電力設備產品，如保護與隔離之設備等，額定電壓也涵蓋35kV或甚至更高。
 - (三) 將高壓裝置之電壓提升至35kV，一方面電壓範圍能涵蓋用戶構內33kV級設備，另一方面也涵蓋世界上較為風行之**34.5kV**系統電壓。

高壓用電設備(二)

電子致動式熔線特性說明

- 一、不需要外接控制電源或電驛，熔線控制模組從故障電流取得觸發啟斷動作之能量。熔線之時間-電流曲線可以設定，以符合各種不同保護協調需求。負載電流主要是流經經常電流回路，與故障電流回路不一致，時間-電流曲線較不會受經常之負載電流及突波之影響而產生變化。
- 二、電子致動式熔線由控制模組及啟斷模組組成。控制模組與啟斷模組係以螺紋旋緊銜接。控制模組提供熔線電流感測及型塑時間-電流曲線，當發生故障時，依據熔線之時間-電流曲線特性，適時觸發啟斷模組動作。
- 三、啟斷模組之熔線筒中央，為承載負載的經常電流回路，當發生故障時會接收到控制模組之跳脫信號，透過氣體產生筒及聯結絕緣活塞之作用，迅速開啟經常電流回路，同時推出熔斷指示桿，故障電流便全部流至埋入精緻矽沙之同軸螺旋纏繞銅帶，銅帶流經故障電流紛紛熔斷，其能量被矽沙吸收而截斷電弧，完成啟斷故障電流。



高壓用電設備(三)

高壓用電設備及配線最小線徑

- 一、高壓電力電纜之最小線徑應符合表九一五規定。
- 二、高壓架空進屋導線不得小於二十二平方毫米。
- 三、避雷器與電源線或匯流排間之導線，及避雷器與大地間之接地導線不得小於十四平方毫米。
- 四、變壓器容量五百千伏安以下接地電極導線應使用二十二平方毫米以上絕緣線。變壓器容量超過五百千伏安接地電極導線應使用三十八平方毫米以上絕緣線。
- 五、接地電極導線線徑應符合表九六～一規定，且不得小於十四平方毫米。
- 六、設備接地導線之線徑應依熔線電流額定或保護電驛動作電流設定決定，並符合表九六～二規定。
- 七、高壓比壓器及比流器之二次側應按第三種接地工程接地，使用三·五平方毫米以上絕緣線。

表915 高壓電力電纜最小線徑

電纜額定電壓 (千伏特)	最小線徑 (平方毫米)
5	8
8	14
15	30
25	38
35	60

高壓用電設備(四)

高壓用電設備及配線最小線徑

一、裝設隔離設備之時機:

- (一)高壓用戶應裝設隔離設備。裝置於屋外且進屋線僅接一具或一組變壓器，其一次側電流不超過二五安培，得裝設熔線鏈開關或隔離開關附裝熔線代替隔離設備。
- (二)屋外高壓分路或幹線進入各別建築物或構造物應裝設隔離設備。
- (三)高壓用電設備除避雷器外，應裝設隔離設備。但一次側之幹線裝有隔離設備者，得裝設熔線鏈開關或隔離開關附裝熔線代替變壓器之隔離設備。

二、進屋線隔離設備之位置:

應在責任分界點附近，接近纜線引入口可輕易觸及之處，若有困難應於可輕易觸及之處能遙控操作。將安裝隔離設備之變電室的門加以上鎖，以避免非合格人員接觸造成人員與設備之危害，但有提供鑰匙給需要輕易觸及的合格人員，則隔離設備仍屬可輕易觸及。

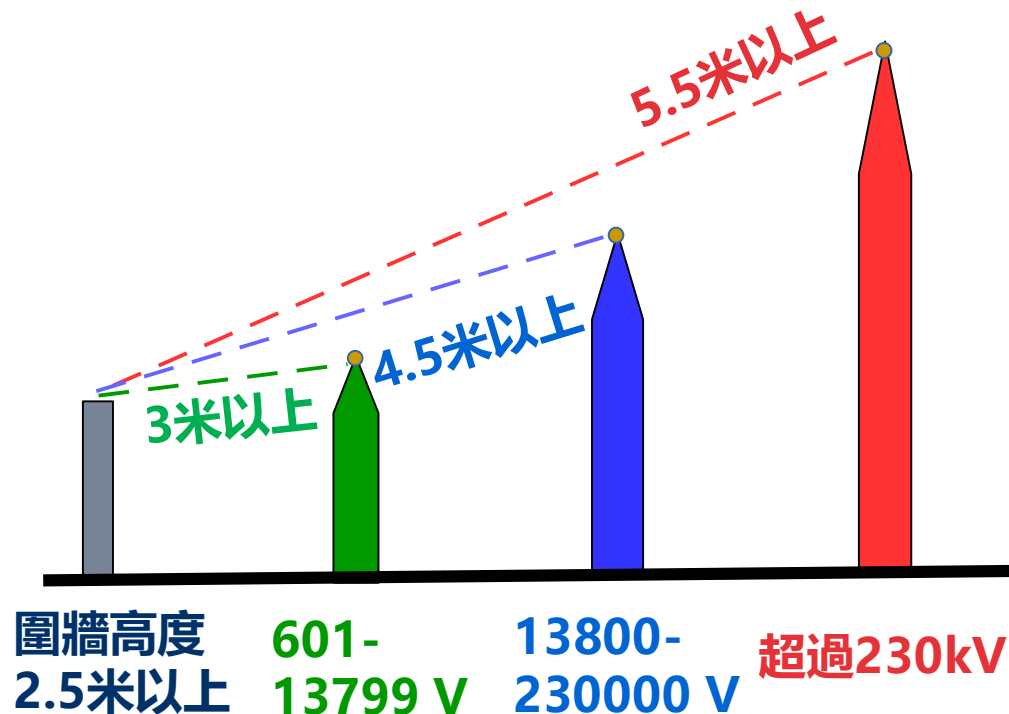
高壓用電設備(五)

第918條

高壓用電設備若有帶電部分露出者，應裝於加鎖之開關箱內；其屬開放式裝置者，應符合下列規定之一：

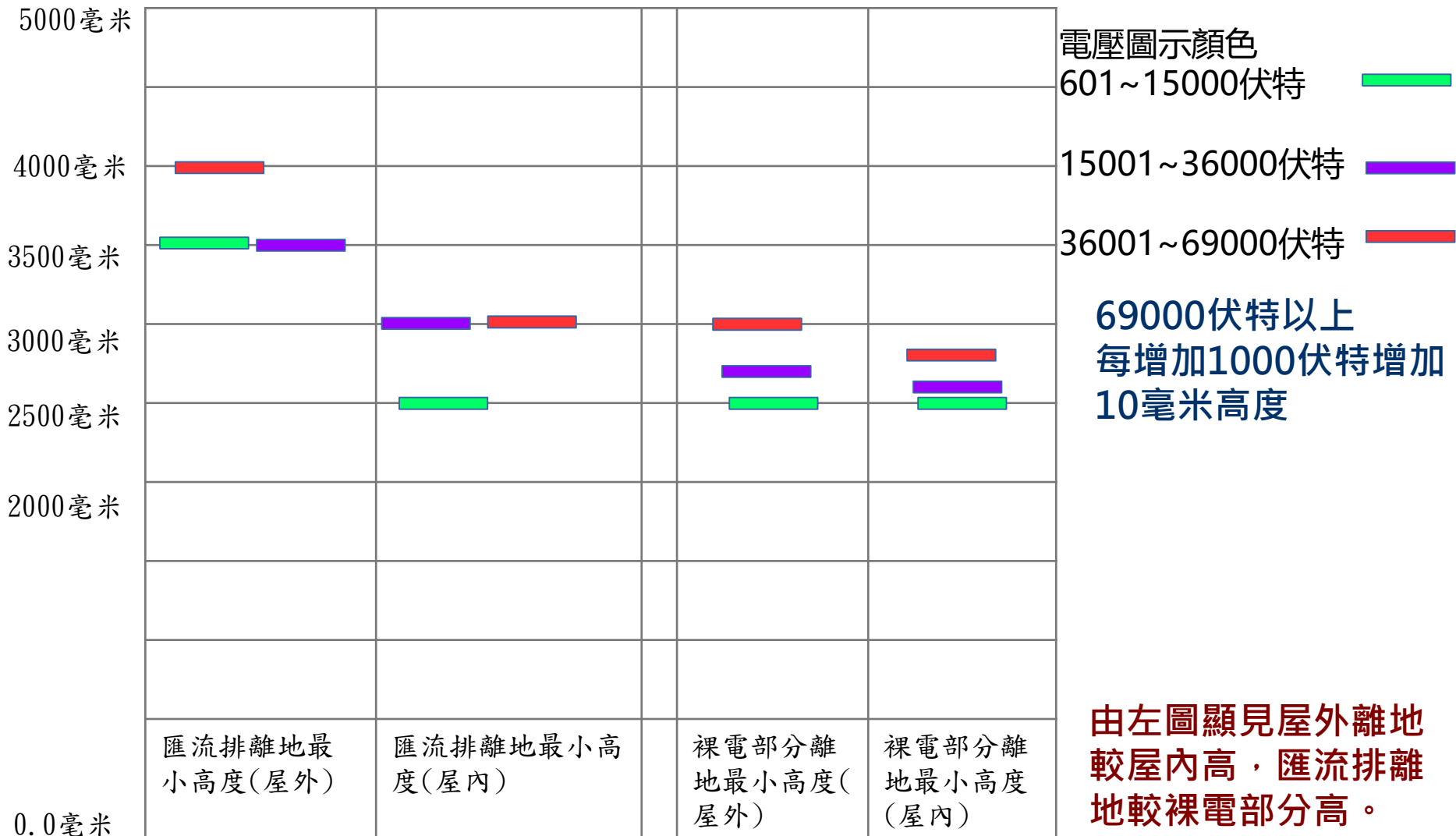
- 一、裝於變電室內。
- 二、設置**高度二·五米以上之圍牆**或圍籬加以隔離，且**圍牆或圍籬至帶電部分之距離不得小於表九一八規定數值**。
- 三、裝置位置高度可防止非電氣技術人員接觸。

前項裝置在建築物或構造物外者，應依輸配電設備裝置規則規定辦理，其裝設於僅電氣技術人員可接近之變電室者，應符合第九百五十九條第二項規定。



高壓用電設備(六)

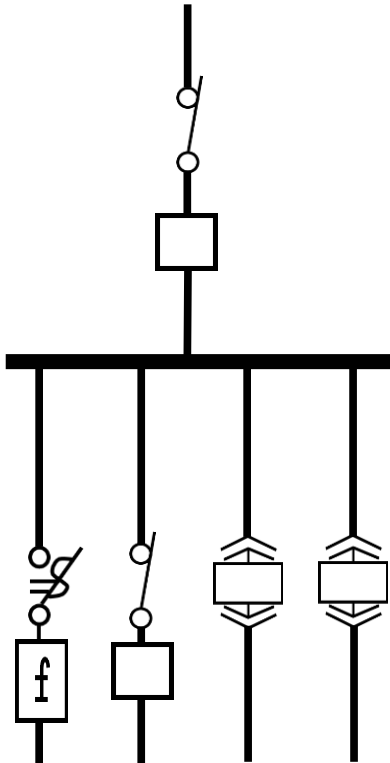
開放式用電設備裝置位置高度，其裝設於僅電氣技術人員可接近之變電室者，應符合第九百五十九條第二項規定。



高壓用電設備(七)

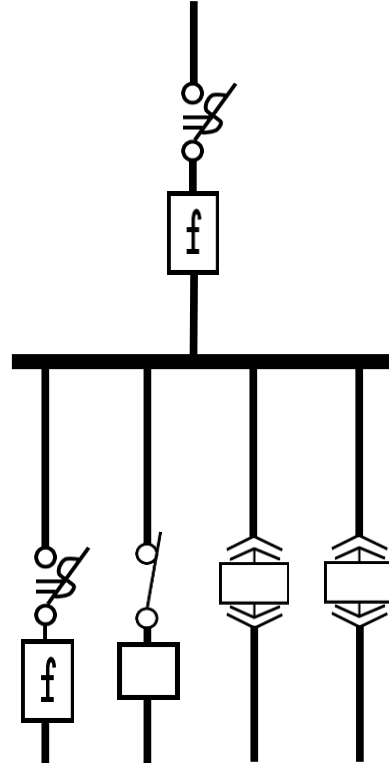
高壓用戶進屋線隔離設備
與過電流保護型態(一)

斷路器+隔離開關



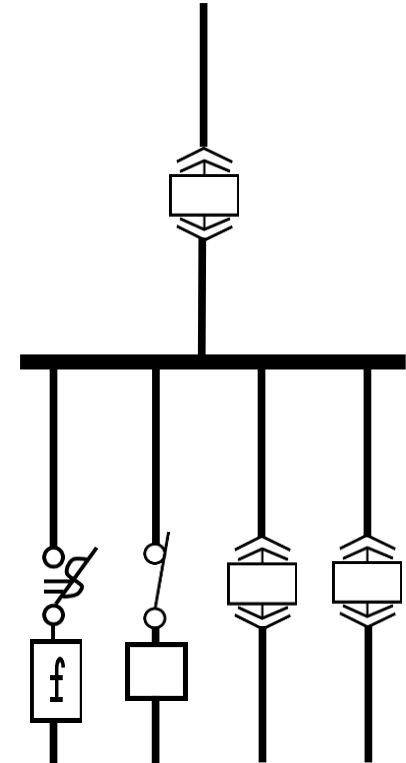
高壓用戶進屋線隔離設備
與過電流保護型態(二)

負載放斷開關+熔線



高壓用戶進屋線隔離設備
與過電流保護型態(三)

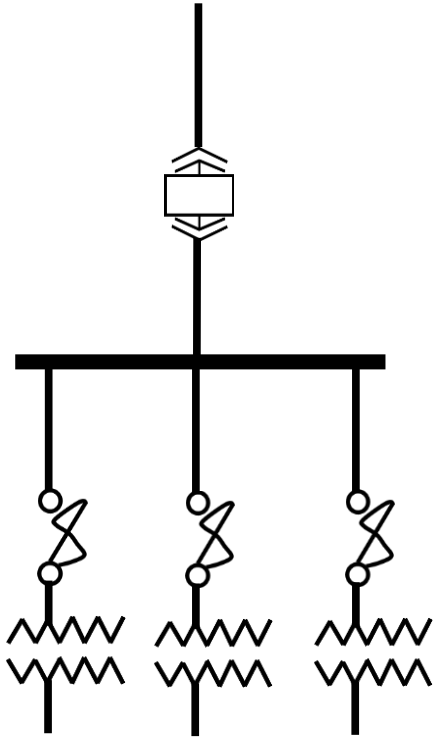
抽出型斷路器



高壓用電設備(八)

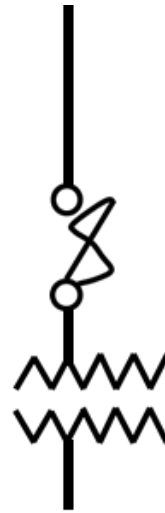
高壓用戶進屋線隔離設備
與過電流保護型態(四)

**裝設隔離開關或
熔線鏈開關附裝熔線
代替變壓器隔離設備**



高壓用戶進屋線隔離設備
與過電流保護型態(二)

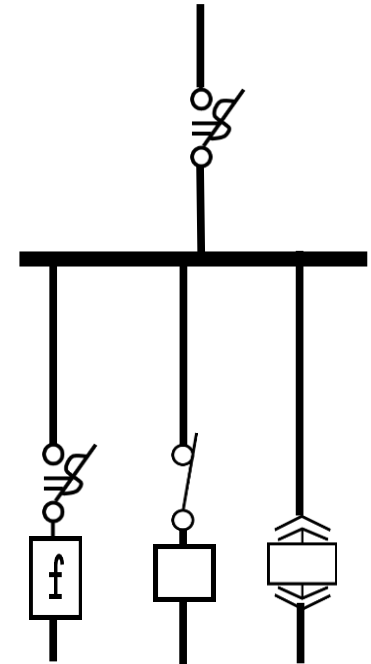
**裝設熔線鏈開關附裝熔線
代替進屋線隔離設備**



僅裝設一組變壓器
且一次側額定電流
不超過25安培

高壓用戶進屋線隔離設備
與過電流保護型態(三)

**僅裝設負載啟斷開關
省略進屋線過電流保護**



匯流排引出之幹線
三路以下，且均裝有
隔離設備

高壓用電設備(九)

三、隔離設備之規定:

- (一) **應同時隔離所有連接之非接地導線**，其額定電壓及電流不得小於電路最高電壓及最大連續電流值。
- (二) **故障閉合電流額定**(隔離設備應可在**額定故障電流**下閉合**3次**仍然能夠**正常操作**，且能夠**啟斷額定負載電流**)應在可能發生最大短路電流以上，但附裝有熔線者，得由熔線特線**彌補其故障閉合電流額定之不足**。例如該處最大故障電流為22kA，若隔離設備之故障閉合電流額定未達22kA，當隔離設備閉合時線路處於故障狀態，隔離設備有損壞之虞，但串接之熔線在故障電流未達22KA即迅速熔斷，則可保護隔離設備，彌補其故障閉合電流額定之不足。

高壓用電設備(十)

三、隔離設備之規定:

- (三)可明顯指示啟閉位置之負載啟斷開關，得做為隔離設備。
- (四)斷路器做為隔離設備者，應於其電源側裝設隔離開關，抽出型且電路啟斷始能抽出，或抽離正常運轉位置即自動啟斷電源者，得免加裝隔離開關。
- (五)隔離設備應配裝不可攜式之上鎖裝置，上鎖裝置須為整體外箱之一部分或無法輕易移開之配件，且於啟斷位置應能上鎖。

上鎖裝置須為整體外箱之一部分或無法輕易移開之配件，且於啟斷位置應能上鎖。無論有無上鎖，上鎖之配件均應留在原處。

高壓用電設備(十一)

四、隔離開關之規定

- (一)應能隔離所有非接地導線，且可明顯指示啟閉位置。
- (二)若不具啟閉負載電流之能力，應與啟斷設備互鎖。
但有明顯標示有載之下不得操作等字樣者不在此限。
- (三)應於隔離電源後，易於將負載側導線接至接地電極系統。

**故一般需要用人工去逐相以工具接地之方式，
不視為是易於將負載側導線接地。**

- (四)應僅限合格人員可操作。
- (五)若熔線組符合前述要求者，得做為隔離開關。

高壓用電設備(十二)

五、過電流保護裝置：電力熔線、熔線鏈開關或斷路器

(一)高壓進屋線、幹線及分路應採用斷路器、電力熔線或熔線鏈開關附裝熔線作為過電流保護裝置，其額定**電壓及電流不得小於電路最高電壓及最大連續電流值**，其啟斷額定電流不得小於裝置點可能發生之最大短路電流值。

(二)裝設：

1.電力熔線：

- (1)應裝設於每一非接地導線。
- (2)排氣式電力熔線除經設計者確認適用者外，**不得用於屋內、地下或金屬封閉箱內**。
- (3)熔線座應**在不帶電時才能更換熔線**，但由合格人員使用工具及防護設備可於活電作業者，不在此限。
- (4)內裝電力熔線之高壓配電盤及變電室，熔線電源側應裝設三相連動之負載啟斷開關，但開關之負載**啟斷裝置具有機械性或電氣性互鎖**，能使負載降低至開關啟斷能力之下者，不在此限。

高壓用電設備(十三)

2. 熔線鍊開關:

- (1) 應裝設於易於操作及更換之處，且在熔線熔斷時，其消弧過程不致傷及人員。
- (2) 熔線鍊開關**不得裝用於屋內、地下或金屬封閉箱內**。
- (3) 熔線鍊開關應清楚標示**不得在有載之下操作**。
- (4) 熔線鍊開關不得在有載之下操作。**但利用輔助操作器可切斷負載電流者，不在此限。**

3. 斷路器:

- (1) 裝設於**室內之斷路器應採不然性絕緣物**之開關，如真空或六氟化硫絕緣斷路器等，或裝設於金屬封閉箱體或防火裝置內。
- (2) 採開放裝設者，**僅限裝設於合格人員可觸及之場所**。

高壓用電設備(十四)

六、主保護設備得予省略:

自電源側匯流排引出之幹線若**不超過三路**，且各裝設斷路器附裝隔離開關(或抽出型斷路器)，或負載啟斷開關附裝熔線者，其進屋導線或主幹線之**過電流保護裝置**得予省略。**但仍然必須裝設隔離設備，以利維護運轉之操作。**

七、高壓電路過電流保護:高壓電路每一非接地導線過電流保護器之動作時間應具有良好之保護協調，不得因短路電流造成導線之溫升而傷及導線或導線之絕緣。

針對高壓幹線過電流保護額定或標置之補充規定:

(一)熔線安培額定值，不得超過導線安培容量之3倍。

(二)斷路器跳脫元件之始動電流標置或電子致動式熔線之最小跳脫電流設定，不得超過導線安培容量之6倍。

因為高壓幹線可能有很多負載，慮及 inrush current 及 cold load pickup current 等因素，過電流保護設定值不宜太低，故往往僅能保護短路故障，不能達到保護過載之作用。高壓幹線過載之保護可由負載之設計管控與運轉層面管理來達到。

高壓配線(一)

第939條

單芯電纜之彎曲內側半徑，無遮蔽層者，應為電纜外徑八倍以上；有遮蔽層者，應為電纜外徑十二倍以上。

多芯電纜之彎曲內側半徑應為其中個別電纜外徑十二倍以上，或整體包覆電纜之外徑七倍以上，兩者之較大者

單芯電纜彎曲內側半徑	無遮蔽層	電纜外徑8倍以上， 廠家另有詳細規定者 不在此限。
	有遮蔽層	電纜外徑12倍以上， 廠家另有詳細規定者 不在此限。
多芯電纜彎曲內側半徑	個別電纜外徑12倍以上，或整體包覆 電纜之外徑7倍以上，兩者之較大者。 廠家另有詳細規定者不在此限。	

高壓配線(二)

第936條

高壓配線用拉線盒、接線盒、導管盒及手孔之最小容積依下列規定辦理：

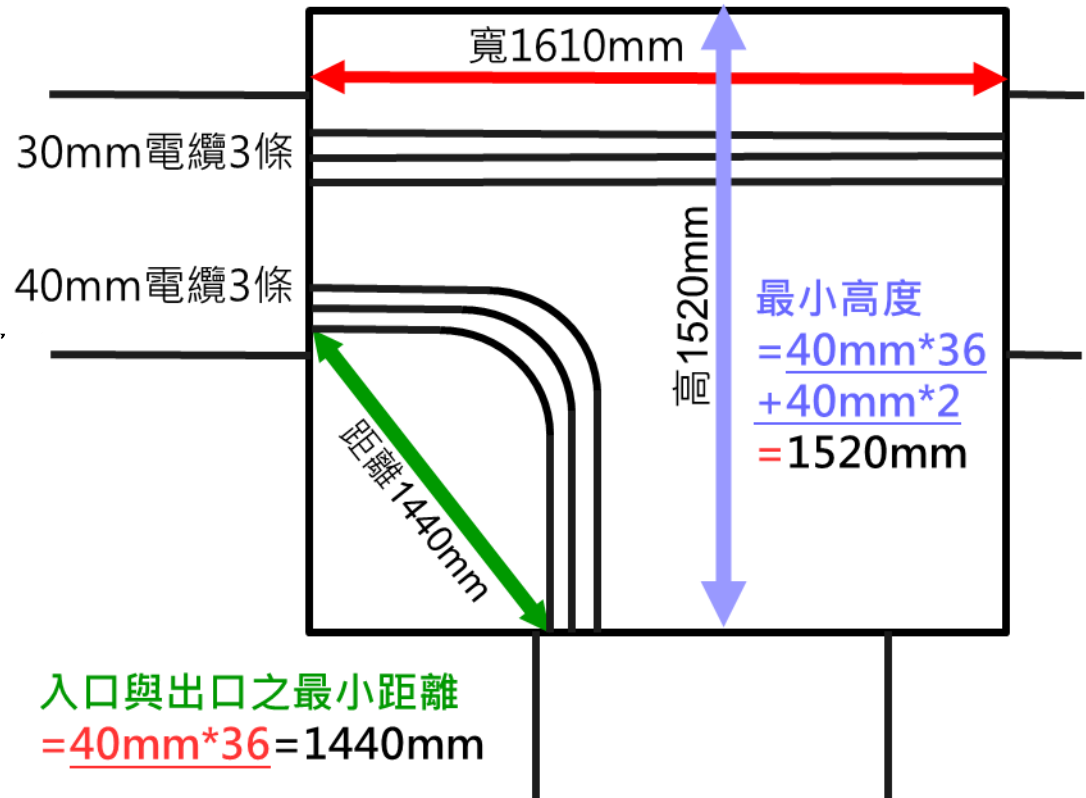
一、直線拉線：不得小於最大有遮蔽層電纜外徑四十八倍，或最大無遮蔽層電纜外徑三十二倍。

二、轉彎或U型拉線：

(一)電纜進入側至另一側之長度，不得小於最大電纜外徑三十六倍，再加上通過同側之其他電纜外徑之總和。

(二)入口與出口之距離：不得小於電纜外徑三十六倍。但無遮蔽層之電纜得縮減為電纜外徑二十四倍以上。

依直線拉線最小寬度 = $30\text{mm} \times 48 = 1440\text{mm}$
 依轉彎拉線最小寬度
 = $40\text{mm} \times 36 + 40\text{mm} \times 2 + 30\text{mm} \times 3$
 = $1610\text{mm} > 1440\text{mm}$

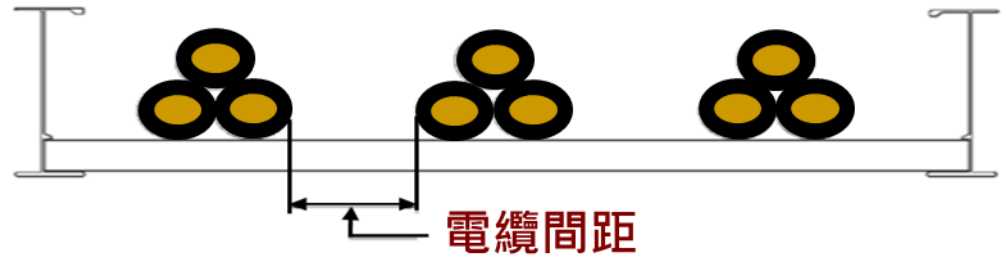


高壓配線(三)

第938條

高壓電纜敷設於單一電纜架之數量不得超過下列規定：

- 一、單芯電纜及三芯電纜之直徑總和，不超過電纜架寬度，且電纜僅可單一層敷設。
- 二、單芯電纜每一回路以三條一束或四條一束綁紮一起者，單芯電纜之直徑總和不超過電纜架寬度，且僅可單一層敷設。



單芯電纜每一回路以三條一束或四條一束綁紮一起者，單芯電纜之直徑總和不超過電纜架寬度，且僅可單一層敷設。

電纜架寬度

敷設電纜寬度

電纜架剖面圖

單芯電纜及三芯電纜之直徑總和，不超過電纜架寬度，且電纜僅可單一層敷設。

高壓配線(四)

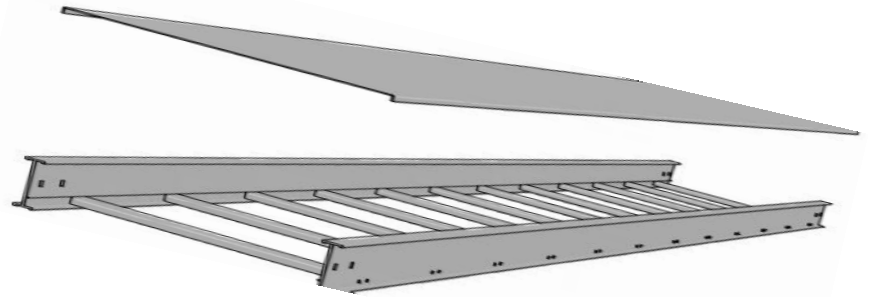
第939條

高壓電纜依前條規定敷設於電纜架之安培容量依下列規定辦理：

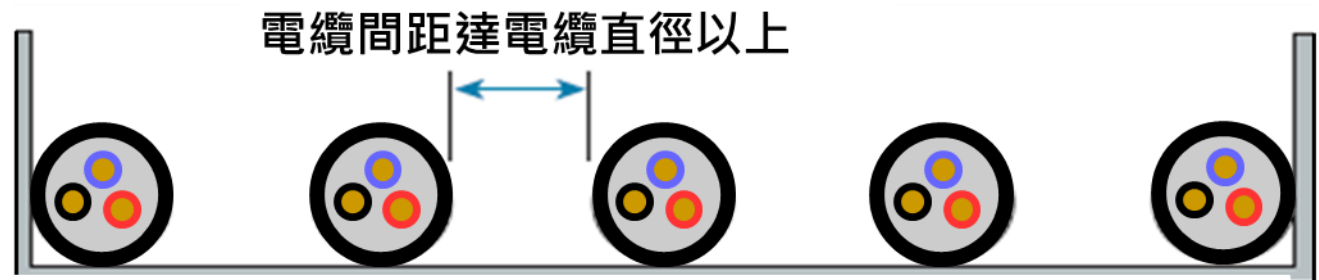
一、三芯電纜：

- (一)敷設於有連續一·八米以上之堅實不透風蓋板者，其容許安培容量不得超過表九一七～七之百分之九十五。
- (二)單層敷設於無蓋板之電纜架，且電纜間隔達電纜直徑長度以上者，其容許安培容量不得超過表九一七～四規定。

三芯電纜單層敷設於無蓋板之電纜架，且電纜間隔達電纜直徑長度以上者，其容許安培容量不得超過表917~4(三芯電纜架設在空中)規定。



三芯電纜敷設於有連續1.8米以上之堅實不透風蓋板者，其安培容量不得超過表917~7(三芯電纜敷設於空中單獨導線管)之95%。



高壓配線(五)

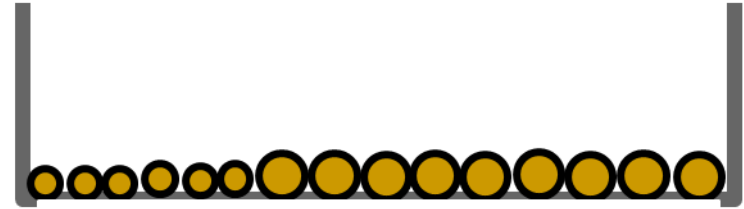
第939條

高壓電纜依前條規定敷設於電纜架之安培容量依下列規定辦理：

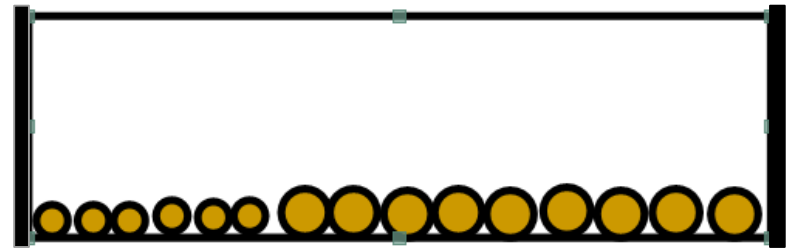
二、單芯電纜或以三條一束、四條一束之單芯電纜敷設於同一電纜架之安培容量依下列規定辦理：

(一)五十平方毫米以上之單芯電纜：

- 1.敷設於無蓋板之電纜架，其容許安培容量不得超過表九一七～五之百分之七十五。
- 2.敷設於有連續一·八米以上之堅實不透風蓋板者，其容許安培容量為表九一七～五之百分之七十。



50平方毫米以上之單芯電纜敷設於無蓋板之電纜架，其容許安培容量不得超過表917~5(單芯電纜架設在空中)之75%



50平方毫米以上之單芯電纜敷設於有連續1.8米以上之堅實不透風蓋板者，其容許安培容量為表917~5(單芯電纜架設在空中)之70%

高壓配線(六)

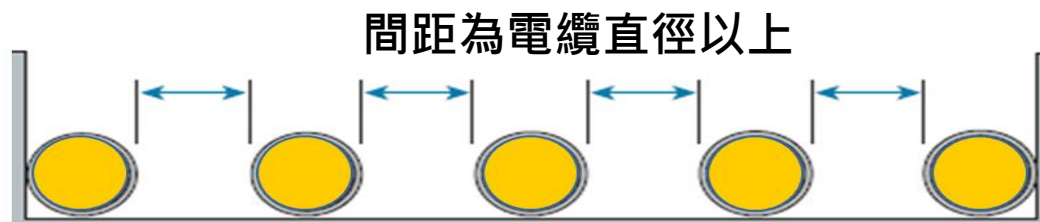
第939條

高壓電纜依前條規定敷設於電纜架之安培容量依下列規定辦理：

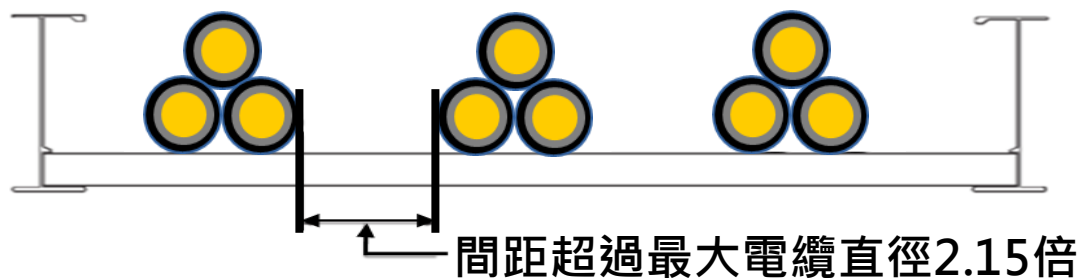
二、單芯電纜或以三條一束、四條一束之單芯電纜敷設於同一電纜架之安培容量依下列規定辦理：

(二)單芯電纜單層敷設，且電纜相互間隔達電纜直徑長度以上者五十平方毫米以上之電纜安培容量應依表九一七～五規定。

(三)單芯電纜以三條一束或四條一束綁紮一起敷設於無蓋板電纜架，該結構彼此間隔超過最大電纜直徑二·一五倍者，五十平方毫米以上之電纜安培容量應依表九一七～六規定。



50平方毫米以上單芯電纜單層敷設且電纜相互間隔達電纜直徑長度以上者，其容許安培容量依表917~5(單芯電纜架設在空中)規定。



50平方毫米以上單芯電纜以3條一束或4條一束綁紮一起敷設於無蓋板電纜架該結構彼此間隔超過最大電纜直徑2.15倍者，電纜安培容量依表917~6(單芯電纜3條一束架設在空中)規定。

緊急供電系統(一)

第990條

經常電源中斷時供應人員生命安全必要照明、電力或依其他法規規定裝設之電路及設備，依本節規定辦理。

緊急系統的設計和安裝是為了當正常電源故障時，**維持特定程度的疏散出口照度，或為必要設備**，例如火災報警系統、消防泵、逃生自動門、電梯、和出口路線指示燈等**攸關生命安全設備**提供電力，以利緊急避難。設計和安裝時需依照消防及營建相關法規等之規定，針對規定之處所及設備配置緊急電源。



緊急出口照明燈



火災排煙閘門設備

緊急供電系統(二)

第991條

緊急供電系統應具有足以供應所有緊急負載同時運轉之容量及額定，且能承受可能發生之最大故障電流。但緊急供電電源能自動選擇負載轉供，確實依序提供緊急供電電路、選擇性備用電路所需電力者，不在此限。

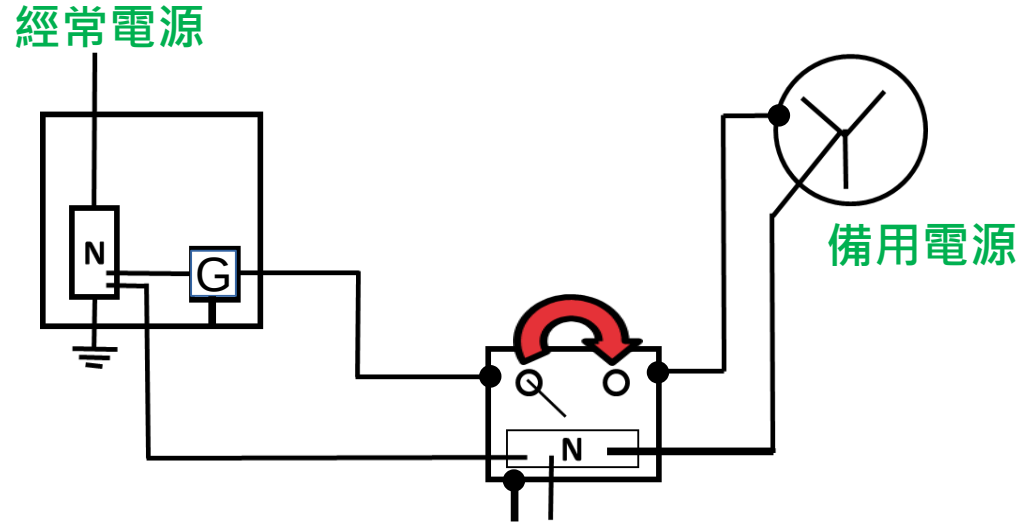
緊急電源之負載若包括緊急供電電路、選擇性備用電路等，緊急電源之容量得低於所接供之負載容量，但必須大於緊急供電電路容量，且須能夠自動選擇負載轉供，確實依緊急供電電路、選擇性備用電路之次序提供所需電力。若緊急電源之容量足以供應全部緊急供電電路、選擇性備用電路等之負載，當然就不需要能夠自動選擇負載轉供之功能。

緊急供電系統(三)

第994條

緊急供電系統之標示依下列規定辦理：

- 一、緊急電源標識應置於進屋設備處，指示現場緊急電源之型式及位置。
- 二、經常電源設備內拆除接地或搭接之連接，會啟斷接地電極導線至緊急電源被接地導線間之連接者，經常電源設備端應有警告標識，標示備用電源供電時，若設備之接地極導線或搭接跳接線之連接被拆除，將會發生電擊危險等字樣。



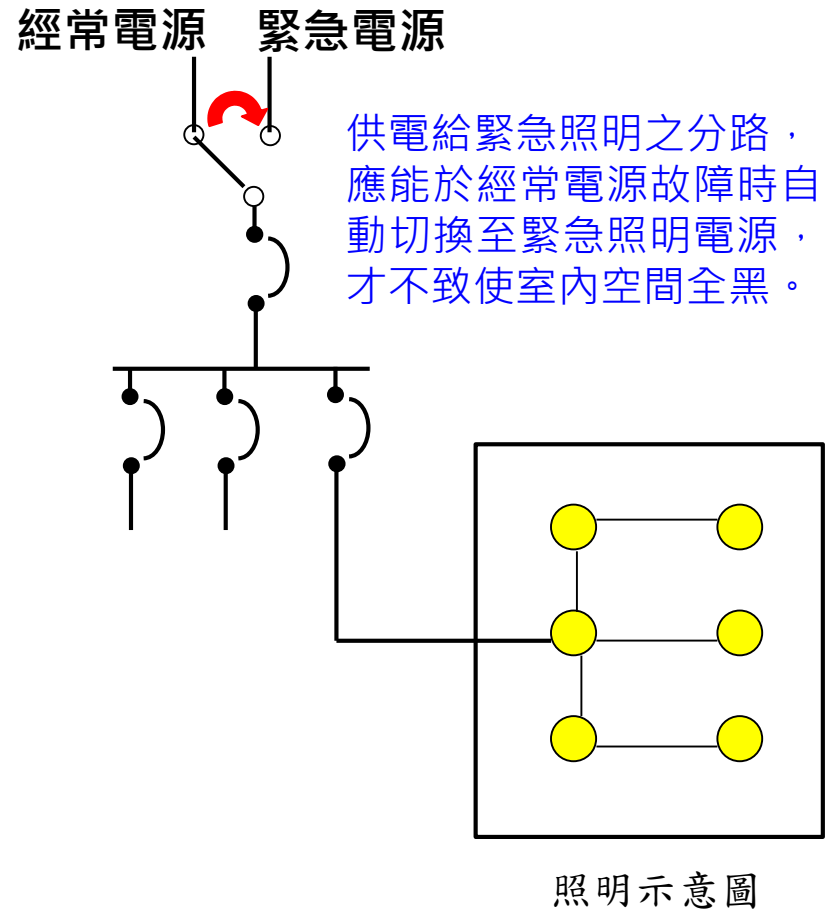
- 一、緊急電源應予以標識，但緊急照明之單元設備電源則不在此限。
- 二、備用電源未有自行接至接地電極之導線，設備接地導線與被接地導線係連接至經常電源之接地系統。若經常電源處之接地或搭接被中斷且備用電源正在供電時，此時設備與系統均為非接地狀態(電容性接地)，若發生接地故障，工作人員可能在未察覺的情形下接觸設備外殼而觸電，故須加以標示，以提高工作人員之警覺。

緊急供電系統(四)

第998條

供電給照明之經常電源中斷時，應有符合第九百九十六條規定之緊急電源，供電給緊急照明之分路，其裝設依下列規定之一辦理：

- 一、獨立於經常照明電源，應能於經常照明分路故障時，自動切換至緊急照明。



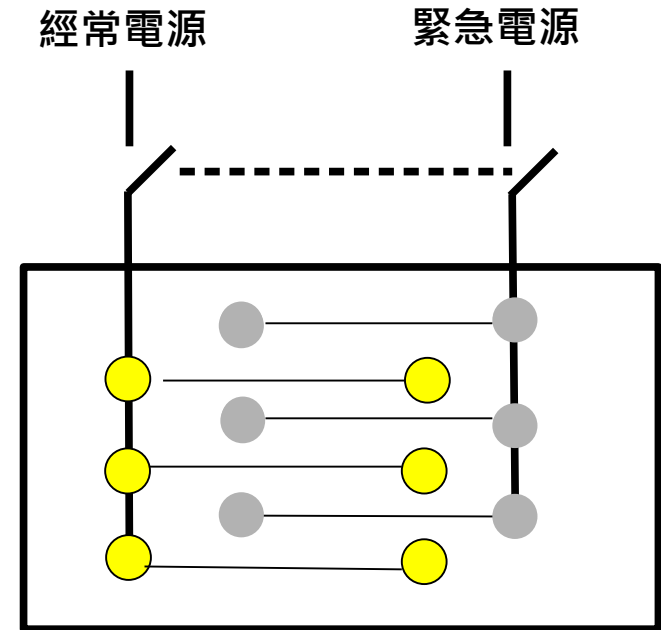
緊急供電系統(五)

第998條

當供電給照明之經常電源中斷時，應有符合第九百九十六條規定之緊急電源，供電給緊急照明之分路，其裝設依下列規定之一辦理：

二、二個以上分路由不同電源系統供電：

- (一) 二個電源系統中之一應為緊急供電系統之一部分；另一得為經常電源系統之一部分。每個系統應能提供足夠容量之緊急照明電力。
- (二) 除二個電源系統均供電給經常照明，且須維持其照明者外，於其中之一照明系統故障時，應能自動供電給另一照明系統。



照明示意圖

除二個電源系統均供電給經常照明，且須維持其照明者外，於其中之一照明系統故障時，應能自動供電給另一照明系統。

緊急供電系統(六)

第995條

緊急供電系統之配線依下列規定辦理：

一、緊急電路之所有線盒及封閉箱體，包含切換開關、發電機及電力盤，應有耐久且明顯標識，以識別其為緊急電路或緊急系統之一部分。

二、配線：

(一)由相同電源供電給二個以上緊急電路之配線，得裝設於同一管槽、電纜、線盒或配電箱。

(二)從緊急電源或其過電流保護裝置至緊急負載間之配線，應與其他配線及設備完全獨立。



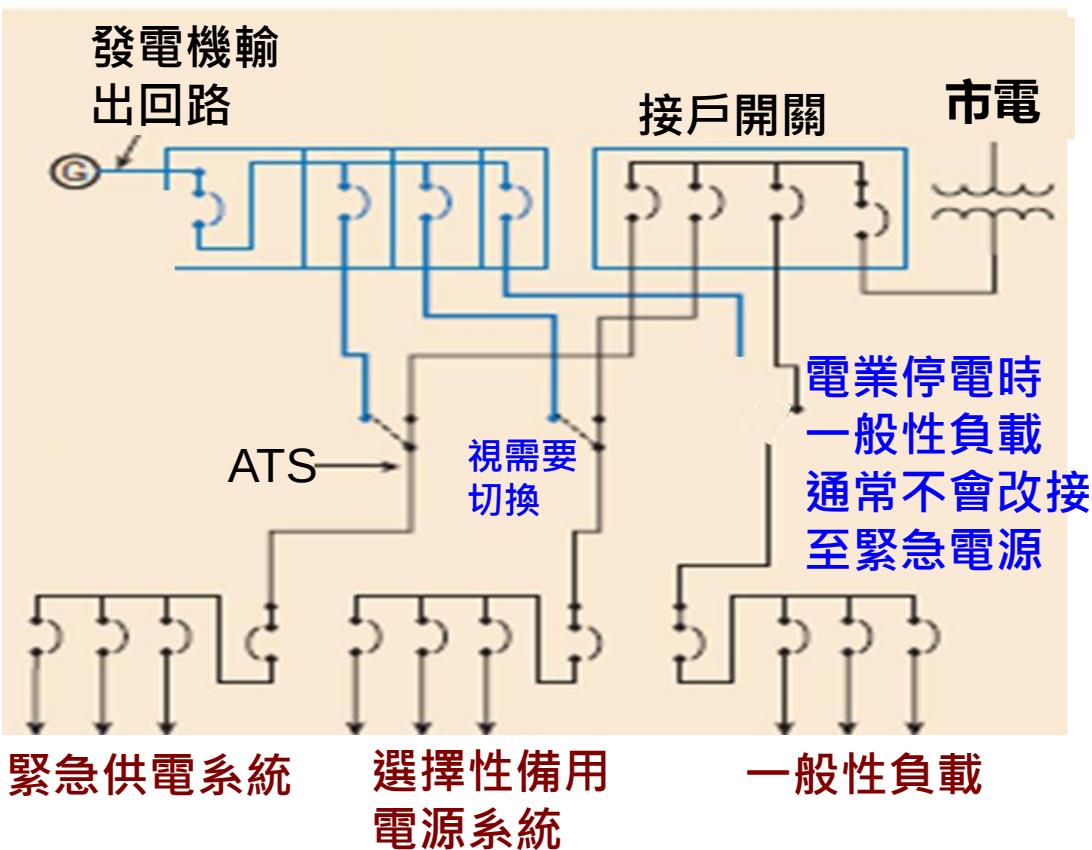
緊急照明用之單元設備，
通常接至一般負載之電源

為避免其他負載配線之故障影響緊急供電系統之運作，緊急電源至緊急負載間之配線應與其他配線及設備完全獨立。但有時配線確是無可避免需與經常電源共用配電箱、線盒等，如緊急供電系統之切換開關箱，必然一回路來自緊急供電電源，另一回路來自經常供電電源；另緊急照明用之單元設備通常接至一般負載之電源等。

選擇性備用電源系統

第1002條

自動或手動選擇供電給非人員生命安全必要之公共或私人設施之電源系統，包括原動機之整套固定裝置，及從可攜式備用電源連接至用戶配線系統，其裝設及運轉依本節規定辦理。



經常電源中斷時，緊急供電系統係供應**生命安全必要之照明、電力**等；例如火災時消防系統、逃生之照明、加護病房、開刀房、逃生電梯等電源，屬緊急供電系統供電。選擇性備用電源系統係供應給**非關生命安全，但中斷會造成不便及損失之照明及電力**。如數據中心、化學、冷凍、熔鐵、玻璃工廠等，屬選擇性備用電源系統供電範疇。在國內經常將兩者合併納入緊急發電機系統供電。

發電電源併聯(一)(1)

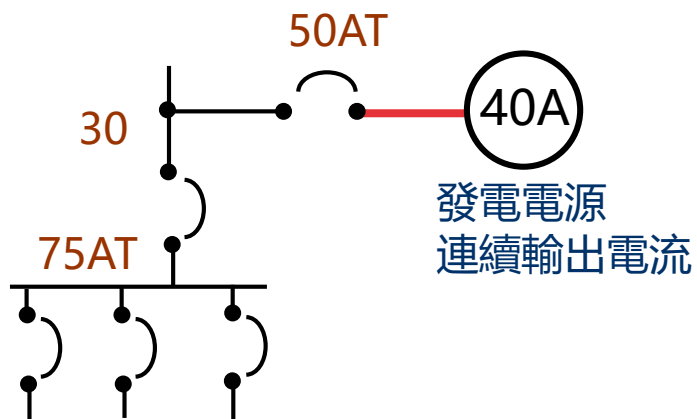
第1012條

連接至用戶總開關**電源側之發電電源**依下列規定辦理：

- 一、併聯之發電電源連續電流輸出額定總和不得超過進屋導線之安培容量。但依第一千零十四條規定控制者，不在此限。
- 二、自進屋導線連接點至發電電源輸出電路第一具過電流保護裝置之導線，其線徑應符合第一千零八十八條規定，且不得小於十四平方毫米。

- 一、**電力監控系統能限制電流不致超過進屋導線安培容量者**，併聯之發電電源連續電流輸出額定總和不受限制。
- 二、發電電源輸出電路導線線徑安培容量須為發電電源連續輸出電流額定之1.25倍以上，或依周溫、同一導線管內之導線數及導線兩端裝接設備端子之額定溫度為60°C或75°C等因素加以修正，**且不得小於十四平方毫米**。過電流保護須依修正後之值辦理。
- 三、若發電電源輸出電路導線線徑小於幹線，依第85條規定以**幹線過電流保護裝置額定**計算應有之線徑。若分接導線至第一具過電流保護裝置長度不超過八米(例如5米)，其安培容量不得低於**進屋導線過電流保護裝置額定之1/3**。

發電電源併聯(一) (2)



電路導線安培容量不得小於下列規定電流之較大者:

A. 導線安培容量不得小於發電電源連續輸出電流額定之1.25倍。

例如發電電源連續輸出電流為40A， $40A \times 1.25 = 50A$ ，8平方毫米絕緣物溫度90°C導線安培容量為51A $>50A$ ，但50A時導線端子溫度接近90°C，NFB之接線端點溫度額定為60°C，可能造成NFB誤跳脫，故不得採用8平方毫米，可選用絕緣物溫度為90°C、75°C或60°C之14平方毫米導線，但過電流保護仍須依60°C之安培容量辦理。

B. 發電電源連續輸出電流額定依現場周溫修正之導線安培容量。

例如現場周溫為60°C，絕緣物溫度為90°C與75°C導線安培容量修正係數分別為0.74與0.62。

$$40A / 0.74 = 54A < 74A, \quad 40A / 0.62 = 65A > 63A$$

故可以選用導線絕緣物溫度為90°C之14平方毫米導線，其修正後安培容量為 $74A \times 0.74 = 55A$ ，但過電流保護仍須依60°C之安培容量辦理。亦即採用絕緣物溫度高於設備端子額定溫度之導線，其安培容量依周溫及導線數等修正因數修正後，仍須檢視導線兩端設備端子額定溫度，以較低之額定溫度安培容量為上限。

A與B之計算結果相較之下，B之結果較嚴格，故須採B之結果。

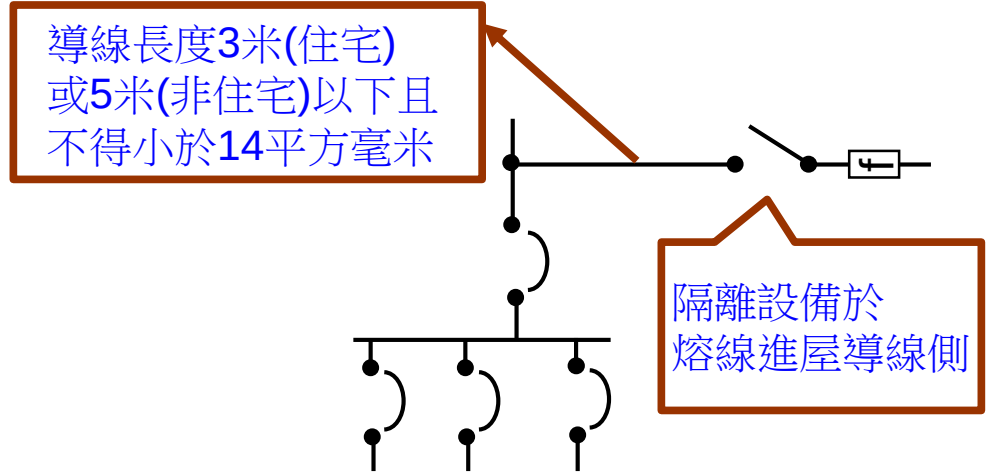
線徑 mm ²	金屬導線槽配線導 線安培容量		
	60°C	75°C	90°C
3.5	19	24	30
5.5	28	34	39
8	35	46	51
14	51	63	74
22	65	81	93
30	80	101	116

發電電源併聯(二)

第1012條

三、過電流保護：

- (一) 發電電源輸出電路導線應有符合第一千零十九條規定之過電流保護裝置。若熔線與隔離設備分開裝設者，隔離設備應位於熔線之**進屋導線側**。
- (二) 若發電電源輸出電路導線引接至屋外進屋導線者，其過電流保護裝置應裝設於**屋外可輕易觸及處**，或發電電源導線**進入屋內第一個可輕易觸及處**。
- (三) 若發電電源輸出電路導線引接至屋內進屋導線者，過電流保護裝置應裝設於**住宅進屋導線連接點三米內**，非住宅進屋導線連接點**五米內**。



- 一、熔線與隔離設備分開裝設者，隔離設備應位於**熔線之進屋導線側**，**更換熔線時才不致影響主要電源之穩定供電。**
- 二、若發電電源輸出引接至屋內之進屋導線者，過電流保護裝置應裝設於**住宅進屋導線連接點三米內**，**非住宅進屋導線連接點五米內**，其長度係指導線之長度，而非空間距離之長度。
- 三、發電電源輸出電路導線線徑**不得小於十四平方毫米**，若發電電源輸出電路導線線徑小於幹線，分接導線至第一具過電流保護裝置長度不超過八米(例如5米)，**其安培容量不得低於進屋導線過電流保護裝置額定之1/3。**

發電電源併聯(三)

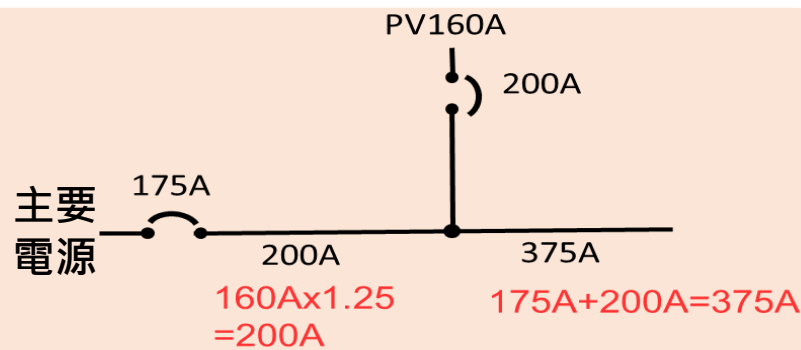
第1013條

併聯發電電源之輸出，得接於其他電源用戶總開關負載側之用電設備。

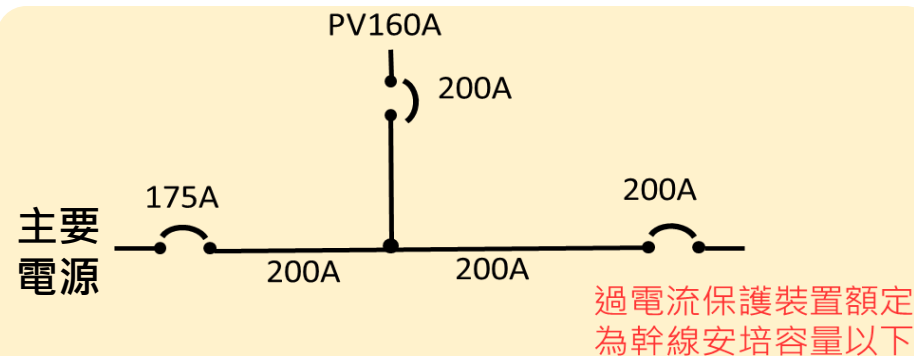
二、匯流排或導線安培容量之計算依下列規定：

(一)發電電源輸出引接至幹線，其幹線之安培容量應為發電電源輸出電流之一.二五倍以上，引接至主要電源過電流保護裝置負載側之幹線者，在發電電源引接點負載側之幹線依下列方式之一保護：

- 1.幹線安培容量應為主要電源過電流保護裝置額定與發電電源輸出電流額定一.二五倍之合計容量以上。
- 2.裝設於發電電源與幹線引接點負載側之過電流保護裝置額定應為幹線安培容量以下。



- 1.幹線之安培容量應為發電電源輸出電流之1.25倍以上。
- 2.發電電源引接點負載側之幹線安培容量，應為主要電源過電流保護裝置額定與發電電源輸出電流額定1.25倍之合計容量以上。



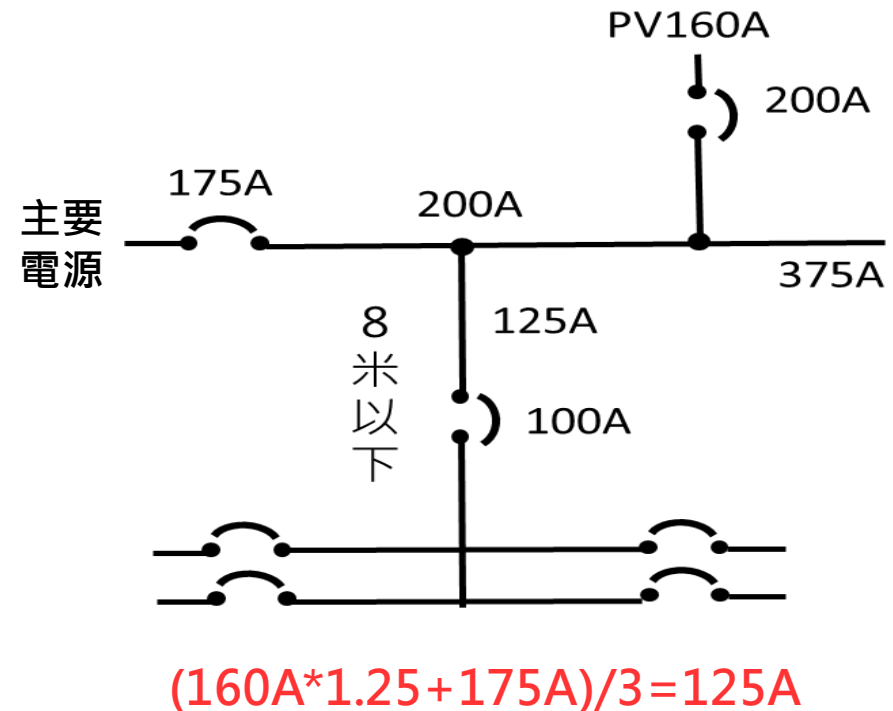
裝設於發電電源與幹線引接點負載側之過電流保護裝置額定，為幹線安培容量以下，亦能保障幹線之安全。

發電電源併聯(四)

第1013條

二、匯流排或導線安培容量之計算依下列規定：

(二)發電電源輸出引接至幹線，其分接導線線徑應依第八十五條規定辦理。分接導線長度不超過八公尺，且安培容量為所有發電電源輸出電流額定一·二五倍與幹線過電流保護裝置額定電流合計容量之三分之一以上者，在分接點處得免裝過電流保護裝置。



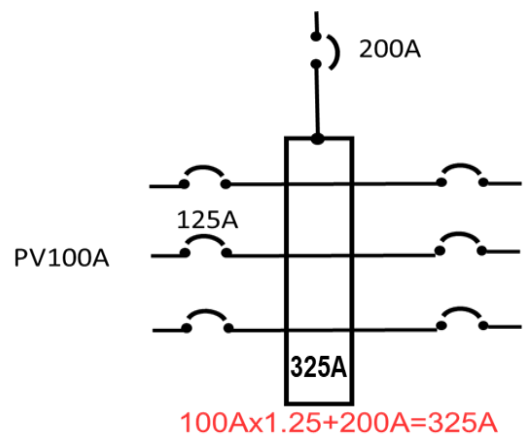
發電電源併聯(五)

第1013條

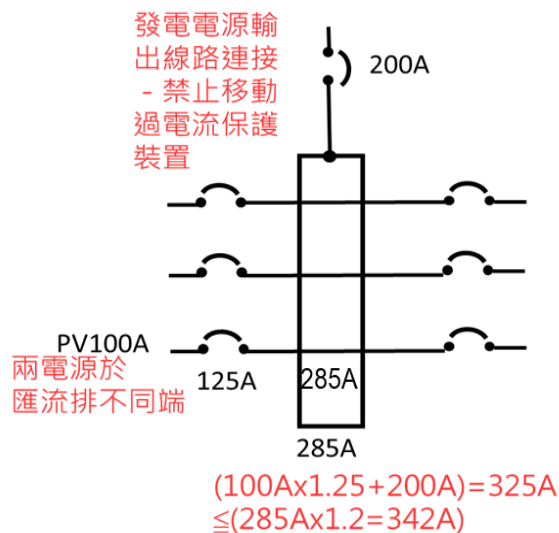
二、匯流排或導線安培容量之計算依下列規定：

(三)匯流排額定依下列方式之一選定：

- 1.所有發電電源輸出電流額定一·二五倍與匯流排過電流保護額定之合計容量應為匯流排安培容量以下。
- 2.若有二個電源，主要電源與另一引接電源處於匯流排相對之不同端，電源輸出電流額定一·二五倍與匯流排過電流保護額定之合計容量，不得超過依第二章第二節計算之匯流排安培容量一·二倍以下。



所有發電電源輸出電流額定1.25倍與匯流排過電流保護額定之合計容量，為匯流排安培容量以下，可確保匯流排不致過載。



主要電源與另一引接電源於匯流排之相對不同端，引接電源輸出電流額定1.25倍與匯流排過電流保護額定之合計容量，不得超過匯流排安培容量1.2倍。且用電設備應標示「發電電源輸出線路連接—禁止移動過電流保護裝置」等字樣。

如果移動發電電源過電流保護裝置之位置，即違反此規定，且容易造成匯流排過載。

發電電源併聯(六)

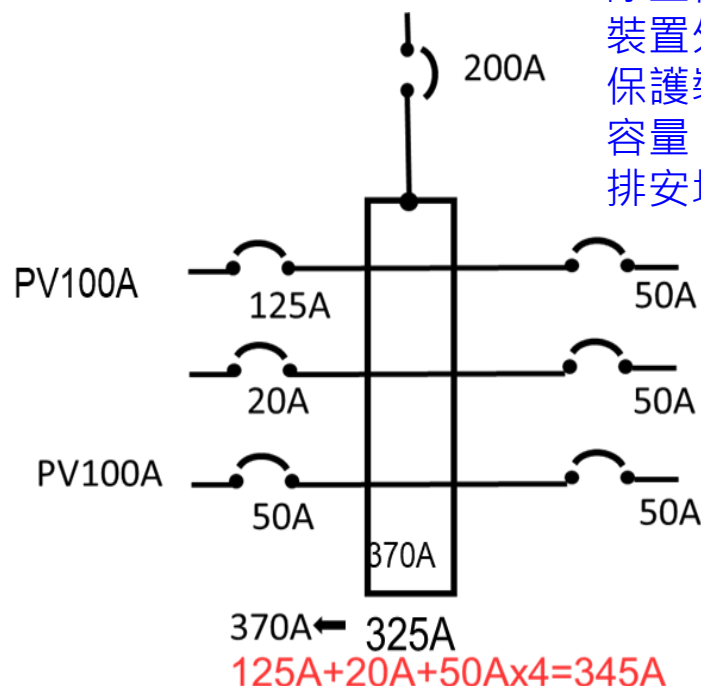
第1013條

二、匯流排或導線安培容量之計算依下列規定：

(三)匯流排額定依下列方式之一選定：

3.除保護匯流排之過電流保護裝置外，所有配電箱過電流保護裝置額定合計容量，包括負載及供電裝置，不得超過匯流排安培容量。匯流排之過電流保護裝置額定容量不得超過匯流排額定。配電設備應有耐久之警告標識，標示本設備有多種電源，除主保護過電流保護裝置外之所有過電流保護裝置額定之合計容量，不得超過匯流排安培容量等字。

本設備有多種電源，除主保護過電流保護裝置外之所有過電流保護裝置額定之合計容量，不得超過匯流排安培容量



除保護匯流排之過電流保護裝置外，所有配電箱過電流保護裝置額定電流合計容量不得超過匯流排額定。並加警示標識如上。依前述規定計算結果，原來325A之匯流排不符規定，須提升一級至370A。此種設計之安全裕度較高。

發電電源併聯(七)

第1013條

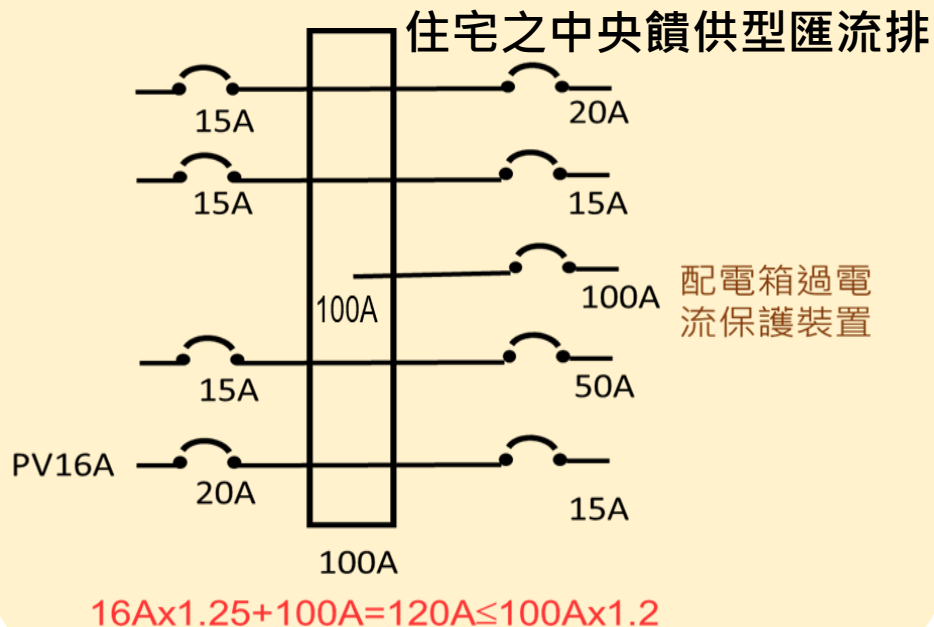
二、匯流排或導線安培容量之計算依下列規定：

(三)匯流排額定依下列方式之一選定：

4.連接住宅內中央饋供型匯流排配電箱之任一端時，所有發電電源輸出電流額定1.25倍與匯流排過電流保護裝置額定之合計容量，不得超過匯流排安培容量之一.二倍。

三、用電設備內含多個發電電源供應匯流排或導線之過電流保護裝置者，應標示所有連接之發電電源。

四、除另有標示外，附熔線之隔離設備視為適合用於反饋電路。斷路器未標明電源側或負載側，視為適合用於反饋電路。

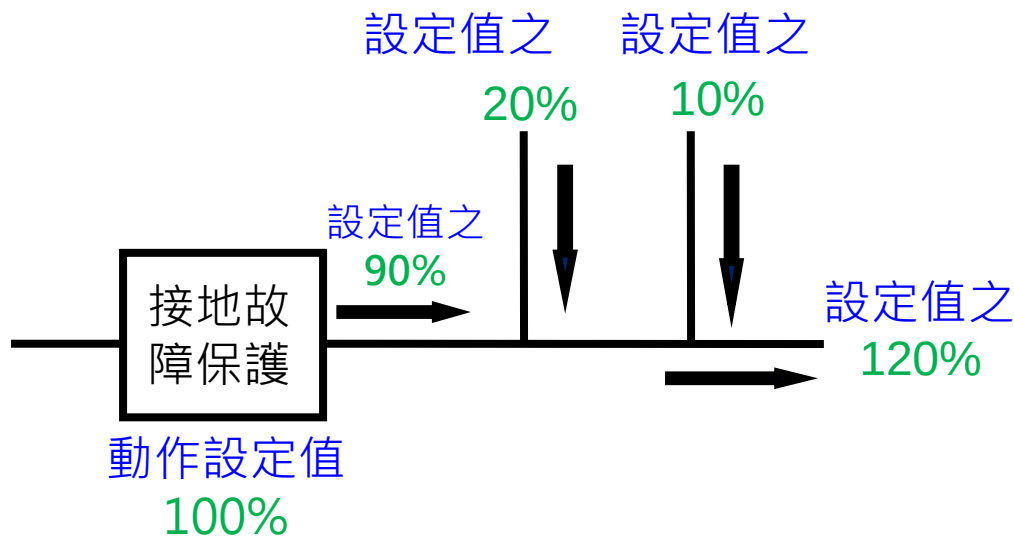


住宅之中央饋供型匯流排配電箱，所有發電電源輸出電流額定1.25倍與匯流排配過電流保護裝置額定之合計容量，不得超過匯流排安培容量之1.2倍。此與本目第2規定相似，安全裕度較小。

發電電源併聯(八)

第1020條

併聯系統之輸出應連接至接地故障保護之電源側。但所有接地故障電流源已有接地故障保護者，不在此限。



若裝用接地故障保護時，併連系統之輸出如果連接至接地故障保護之負載側，很可能接地故障電流已超過接地故障保護設定值，但接地故障保護裝置接感測到的電流仍未達到設定值，以致無法有效保護接地故障。但所有接地故障之電流源若都有接地故障保護，則不在此限。



感謝聆聽