

114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 全案修法說明

114年5月9日修正發布

指導單位：經濟部能源署

主辦單位：財團法人台灣綜合研究院



# 基礎規定



## 修正重點簡介

台灣綜合研究院

## 受電裝置

施教鑒 技師

## 導線與保護

黃仁章 技師

## 用電設備及器具

張景陽 技師

# 修正重點簡介



## 台灣綜合研究院 鄭宸旻 助理研究員

### 經歷



- 國立成功大學電機工程系 學士、碩士
- 台積電電壓驟降暨節能儲能研究計畫 兼任助理 (110年)
- 電路板模組檢測機制研究計畫 兼任助理 (109.7~110.1)

### 實績



112年~迄今

- 回復各界來電、email、公文諮詢用戶用電配線問題
- 編製用戶用電規則條文解說技術手冊

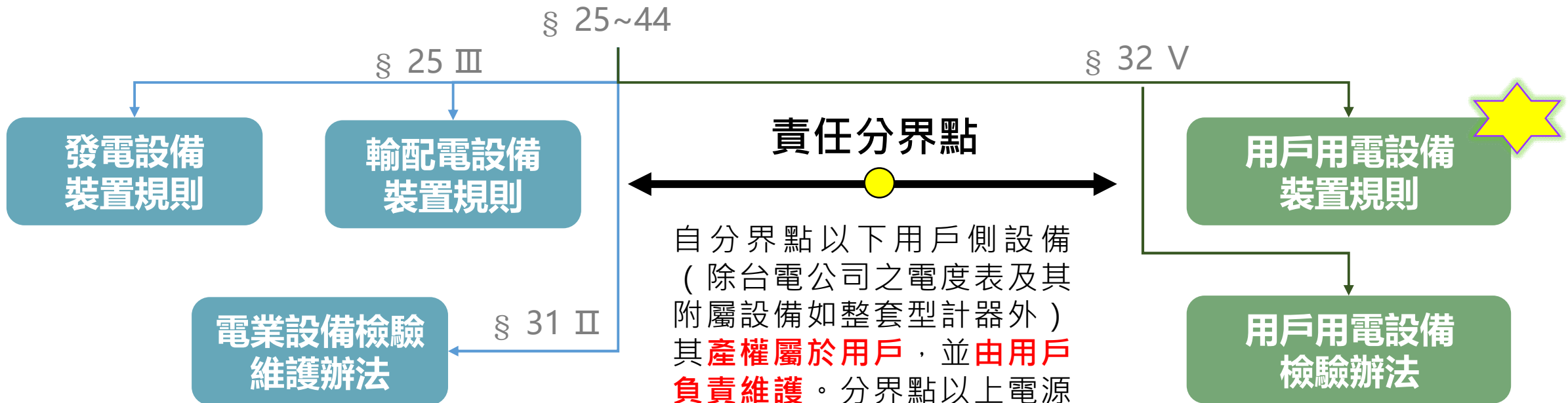


# 法規體系

## 電業法

分 9 章, 共 99 條 (114.5.28)

應填具用電計畫書  
送主管機關許可(電業法§68)  
\* 罰20萬~200萬元 (電業法§82)



**電業設備**：指經營發電及輸配電業務所需用之設備。(電業法§2 #9)

自分界點以下用戶側設備 (除台電公司之電度表及其附屬設備如整套型計器外) 其**產權屬於用戶**，並**由用戶負責維護**。分界點以上電源側設備由台電公司負責施工維護。(台電公司營業規章第6章第3節 §53)

**用戶用電設備**：指用戶為**接收電能**所裝置之導線、變壓器、開關等設備。(電業法§2 #14)

# ● 修法參考資料及沿革

## 保留既有規定，參考美國NEC增修

- 既有規定包括民國72年全案修正 至 88年大幅修正延用迄今
- 美國國家電工法規增修 以 NEC 2011 年版為主
- 第3章蓄電池、第7章EV、PV、ESS系統、第9章發電電源以 NEC 2020年版修正
- 其餘參酌國際IEC標準、日本JIS標準、我國CNS標準等規定

## 召開會議，收集專家、業者意見

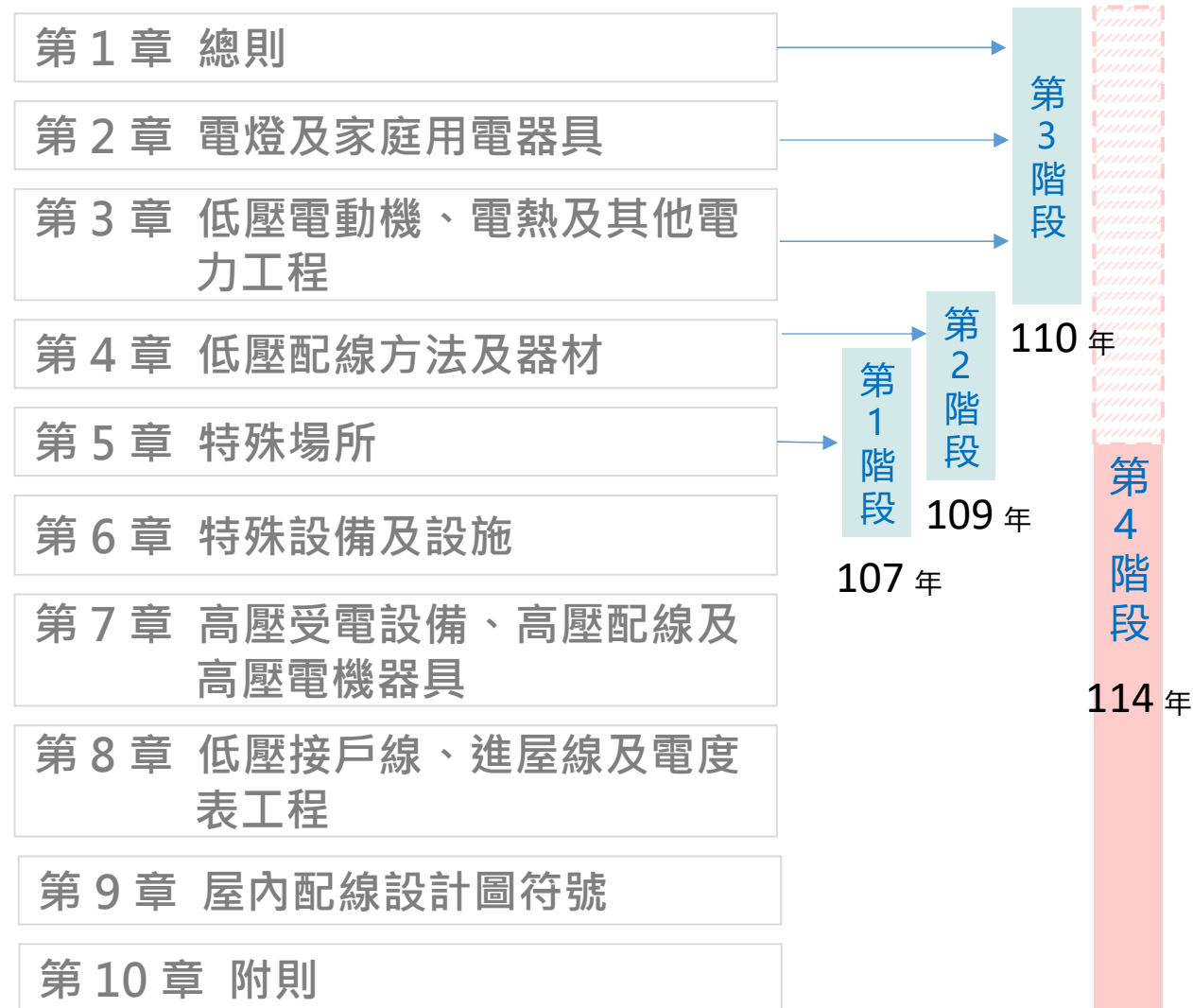
- 計畫研究團隊每年(108~113年)舉辦法規分區宣導說明會
- 能源署召開(108~110年)利益團體專家座談會
- 各界來函/來信/來電諮詢現行規定疑義或提出修正建議，經檢討須修法

## 法規研修工作小組檢討評估

- 現行規定不合時宜、屬設備製造規範等 >> 刪除
- 美國NEC規定完整，我國未規定或不完整 >> 納入修訂
- 專家疑問、業者實際需要，合理、可行、安全無虞 >> 採納
- 查證國內外技術資料、法規規定，或詢問其他專門研究單位



## (舊) 用戶用電設備裝置規則





# 新舊規範架構

## 舊架構 (110.03.17以前版本)

## 新架構(114.05.09修正發布)

第一章 總則
第二章 電燈及家庭用電器具
第三章 低壓電動機、電熱及其他電力工程
第四章 低壓配線方法及器材
第五章 特殊場所
第六章 特殊設備及設施
第七章 高壓受電設備、高壓配線及高壓電機器具
第八章 低壓接戶線、進屋線及電度表工程
<del>第九章 屋內配線設計圖符號</del>
第十章 附則

第一章 總則	§ 1
第二章 配線及保護	§ 16
第三章 一般器具及設備	§ 111
第四章 低壓配線方法	§ 287
第五章 特殊場所	§ 463
第六章 特殊設備及設施	§ 711
第七章 電動車充電與儲能及其他先進系統	§ 847
第八章 高壓用電設備及配線方法	§ 903
第九章 特殊狀況及電度表裝置	§ 970
第十章 附則	§ 1012

行政院公共工程委員會 函

地址：110207 臺北市信義區松仁路3號9樓  
 承辦人：鄧國球  
 聯絡電話：02-87897770  
 傳真：02-87897800  
 E-mail：shao36@mail.pcc.gov.tw

受文者：經濟部  
 發文日期：中華民國114年7月21日  
 發文字號：工程技字第1140200450號  
 連同：普通件  
 密等及解密條件或保密期限：  
 附件：如說明一

主旨：有關民眾(藍水燦)於本會民意電子信箱詢問「公共工程製圖手冊製圖標準圖例及附表」一案，詳如說明，請查照。

說明：

- 一、依據本會114年7月14日民意電子信箱民眾(藍水燦)陳情電子郵件(如附件)辦理。
- 二、查陳情信件內容，陳情人曾洽詢貴部能源署詢問「用戶用電設備裝置規則」相關設計圖例，該署承辦人員向陳情人表示，可參考本會公共工程製圖手冊一節，查本會早期(93年)擬訂之「公共工程製圖手冊」，係依據中華民國國家標準CNS工程製圖一般準則、建築製圖準則、內政部建築研究所營建製圖標準符號圖例及國內各工程單位之製圖規範、手冊、準則彙編而成，因上開依據的各項參考資料業已與時俱進，持續進版更新，為避免本製圖手冊未即時配合相關資料辦理更新，使用者引用舊有規定造成履約糾紛，經本會評估後，考量工程相關設計圖資之製圖已有相對應的國家標準做為依據，應回歸由各機關或其委託規劃設計廠商依其專業自行辦理，故本會自106年起已將其從公共工程技術資料庫網站下架，不再提供各界下載參考，先此敘明。
- 三、依陳情信件內容，貴部114年5月公告修正之「用戶用電設備裝置規則」已將設計圖例刪除，目前機電及空調無圖例可參考，已造成陳情人困擾，建議貴部本權責處逕復陳情人並副知本會。

公共工程製圖手冊  
106年下架



# ● 第1章總則 注意重點

## § 2 適用範圍

- ※ 適用：電業責任分界點起至其用電器具間之用電設備
- ※ 不適用：軌道運輸系統特高壓變壓器二次側之高壓電纜，及供車輛牽引動力之電力產生、轉換、輸送或分配之用電設備

## § 5 適用標準

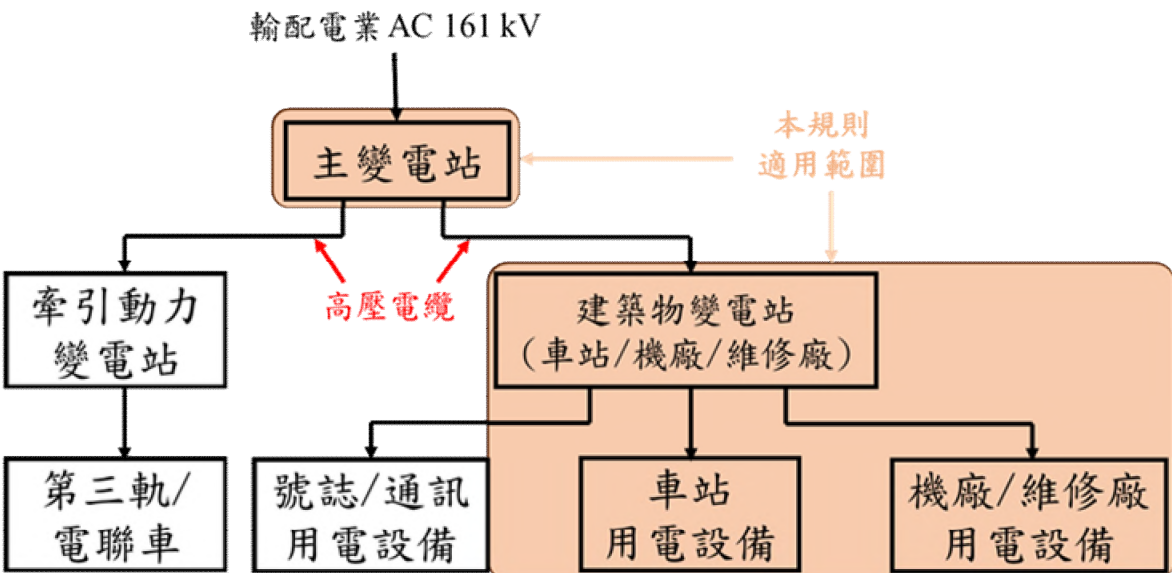
- ※ 增訂「國際通用標準」 例如防爆(XP)型設備 UL 1203、UL 886
- ※ 設計者應確認：設備或器具裝設用途或場所之適用性，及依標準檢驗通過

## § 6 用詞定義

- ※ 開關 (4、43、44款)
  - ※ 分路 (12款)
  - ※ 用電設備 vs. 用電器具 vs. 配電裝置 (17~19款)
  - ※ 漏電保護 (47、48款)
  - ※ 短路啟斷容量 (49款)
  - ※ 接地各種導線 (55~57、59款)
  - ※ 配電箱、配電盤 (65、66款)
  - ※ 導管穿線匣 (70款)
  - ※ 管槽 (72款)
  - ※ 設計者 (75款)
  - ※ 合格人員 (76款)
- 例如  
電纜終端接頭技術士

# ● 本規則適用範圍

114年公告修正條文	111.03.17施行條文
<p>第二條 用戶自電業責任分界點起至其用電器具間之用電設備，除下列各款情形外，應依本規則規定裝設：</p> <p>一、車輛、船舶、航空器內等非屬電業供電之用電設備。</p> <p>二、軌道運輸系統特高壓變壓器二次側之高壓電纜，及供車輛牽引動力之電力產生、轉換、輸送或分配之用電設備，或專屬供車輛運轉用或號誌與通訊用之用電設備。</p> <p>三、其他法規另有規定者。</p>	<p>第二條 用戶用電設備至該設備與電業責任分界點間之裝置，除下列情形外，依本規則規定：</p> <p>一、不屬電業供電之用電設備裝置。</p> <p>二、軌道系統中車輛牽引動力變壓器之負載側電力的產生、轉換、輸送或分配，專屬供車輛運轉用或號誌與通訊用之裝設。</p> <p>三、其他法規另有規定者。</p>



1. 責任分界點以下配管配線應按本規則設計及施工。
2. 車輛、船舶、航空器等交通工具內部自備電源，非由電業供電，非本規則管轄範圍。
3. 軌道運輸系統之設備具特殊規格或用途，且考量其有專責主管單位負責設備維護及保養，故將某些設備之設計及施工排除在本規則外(如左圖所示)。
4. 牽引動力變電站內高壓用電設備仍需符合1012條(原401條)規定。
5. 消防、電信、弱電等其他法規另有規定者，依其規定施工。

# 第1章總則 注意重點

## § 8 帶電部分防護

- ※ 低壓用電設備最小工作空間

## § 10 低壓電路之絕緣電阻

- ※ 竣工報告之絕緣電阻量測
- ※ 定期檢驗之洩漏電流量測

## § 15 高壓用電設備在送電前竣工試驗單位

I 用戶用電設備裝設完竣，除依本規則規定外，應依**用戶用電設備檢驗辦法**有關規定辦理竣工試驗及定期檢驗

III **高壓用電設備**在送電前，由負責工程施作之電器承裝業會同下列單位之一辦理竣工試驗：

- ※ 中央主管機關或其認可之檢驗機構
- ※ 登記合格之用電設備檢驗維護業
- ※ 監造電機技師之執業機構或所屬機關

## 第2章配線與保護 注意重點

### § 19 導線最小線徑

※ 分路之導線最小線徑：單線2.0 mm、絞線3.5 mm<sup>2</sup>

### § 22 導線並聯使用

※ 並聯之導線**每條線徑應為50 mm<sup>2</sup>以上**

※ 並聯之導線裝設於**分開**之電纜、管槽或電纜架者，應具有**相同之導線條數**，意即各電纜、管槽或電纜架應各有一條設備接地導線。

### § 23 導線之電氣連接

※ 銅鋁相接應採用**經檢驗通過**之專用銅鋁合金接頭及配件。

※ 與導線安培容量有關聯之溫度額定，應以其配電裝置及用電器具之接線端子、導線、導線管或用電器具之運轉**溫度額定中最低者為準**。

例如

XLPE電纜(90 °C)穿PVC管(60°C) ,  
溫度額定以60°C為準。

## 第2章配線與保護 注意重點

### § 25 導線安培容量

※ 請注意表格有更新

※ 同一回路導線裝設於適用不同安培容量規定情形，應選用最低安培容量者

例外情形

同一回路導線適用較低安培容量之配線合計長度**不超過三米**，且**不超過**全部回路長度之**百分之十**，得適用較高之安培容量

### § 28 內線系統與電業電源系統連接

※ 用戶**其他電源系統**之被接地導線不得與電業之被接地導線連接

### § 37 插座出線口

※ 單連插座或雙連插座出線口：至少180 VA

※ 四連插座出線口：每一插座至少90 VA

## 第2章 配線與保護 注意重點

### § 39 分路導線安培容量

※ 安培容量  $\geq \Sigma(\text{連續負載} * 1.25 + \text{非連續負載})$

### § 45 分路設置-住宅場所室內總面積在70 mm<sup>2</sup>(21坪)以下者

※ 洗衣機或乾衣機與浴室之插座出線口，得共用同一專用分路

※ 廚房、餐廳或類似區域與客廳之插座出線口亦得共用同一專用分路。

### § 46 分路出線口及裝設位置

※ 插座裝設位置已更新(門口1.8 m，其餘壁寬/3.6取四捨五入)

### § 51~61 需量因數

※ 本規則有允許打需量者，方可打需量

表61 集合住宅場所負載之需量因數

修正

### § 68 進屋線配線方式

※ 鋁匯流排槽、銅鋁接頭

※ 位於管道間得採用電纜架

## 第2章 配線與保護 注意重點

### § 76、79 過電流保護

※ 得選用較高一級者，且所選用之高一級不大於800 A

※ 小線徑導線最大保護裝置額定

小線徑導線遭遇故障電流時，即使過電流保護裝置正常作用，導線之導體及絕緣物仍可能因承受過高 $I^2t$ 值而受損劣化

### § 86 過電流保護裝置額定與協調

※ 斷路器額定 $I_{cu}$ 、 $I_{cs}$ 之選用

### § 87~§ 89 漏電斷路器、漏電啟斷裝置

※ 應注意RCBO/ELCB與RCCB之差異

※ 應裝設漏電斷路器用電設備、器具或線路

※ 插座已裝設漏電啟斷裝置者，分路得免裝漏電斷路器

※ 漏電斷路器種類之選用

小線徑 導線線徑	過電流保護裝 置額定最大值
2.0 mm	15 A
3.5 mm <sup>2</sup>	20 A
5.5 mm <sup>2</sup>	30 A

## 第2章 配線與保護 注意重點

### § 90 接地及搭接方式

※ 系統接地、設備接地、設備搭接

### § 93 接地及搭接導線線徑

※ 表93-1：內線系統單獨接地之接地電極導線或內線系統與設備共同接地之搭接導線線徑

※ 表93-2：用電設備單獨接地或用電設備與內線系統共同接地之設備接地導線線徑

### § 94 接地系統施工

※ 一、內線系統接地位置

※ 四、內線系統與設備共同接地位置

接地電極導線之一端應妥接於接地電極，另一端引至受電箱、集中表箱或用戶總開關箱任擇一處內之接地端子板或匯流排

## ● 第3章 一般器具及設備 注意重點

### § 111~ § 125 低壓開關

§ 112 用戶總開關之裝設

§ 113 用戶總開關最小安培額定

### § 126~ § 140 配電盤及配電箱

※依第5條第1項規定標準檢驗通過者，視為一件設備內部配線不適用本規則規定。

### § 141~ § 156 照明燈具

### § 157~ § 167 放電管燈

### § 168~ § 176 屋外照明

### § 177~ § 195 用電器具(ex.電熱器具)

### § 196~ § 198 特別低壓設施

### § 199~ § 259 低壓電動機

### § 260~ § 265 備用發電機

### § 266~ § 269 低壓變壓器

### § 270~ § 276 低壓電容器、電阻器及電抗器

### § 277~ § 286 固定式蓄電池

# 第3章一般器具及設備 注意重點 (1/2)

## 第2節 配電盤及配電箱

- ※ § 127 \* 應配置中隔板 \* 進屋線端箱內應裝與表93 ~ 1規定相同容量之接地端子板或匯流排
- \* 三相匯流排 A、B、C 相安排，**輸配電業裝設電度表箱之導線接線相序不受限制。**

## 第3節 照明燈具

- ※ §149 **燈具線及分接導線**僅得連接至其供電之分路，**不得作為分路之導線使用。**

## 第6節 用電器具

- ※ § 185 以額定容量**超過1/8馬力電動機驅動**之固定式用電器具，其**隔離設備應符合第210條及第211條(低壓電動機)規定...**

## 第8節 低壓電動機

- ※ § 202 各型電動機之導線安培容量、開關及分路過電流保護裝置安培額定選用
- ※ § 208 **每一台電動機操作器**應有**個別**之隔離設備；**每具電動機**應有隔離設備。
- ※ § 219 **幹線分接導線**終端應接至分路過電流保護裝置，**長度不超過8米**者，其導線安培容量**不得小於幹線過電流保護裝置安培額定1/3。**
- ※ § 235 電動機或其他用電器具於**電源欠相/反相時**，**應裝設**欠相/反相保護裝置

## 第4章低壓配線方法 注意重點

### § 289 與其他管路、發熱構造物之間隔

- ※ 低壓線路與電信線路、水管、燃氣供給管路及其他金屬物間應保持150 mm以上之間隔。例外：**光纖電纜**、加裝隔離物隔離、採用導線管、電纜配線者。
- ※ 低壓線路與煙囪、熱水管或其他發散熱氣物體間，應保持500 mm以上之間隔。例外：加裝隔熱裝置者。

### § 290 同一回路導線之裝設

- ※ 交流電路同一回路之所有導線及設備接地導線，應裝設於同一管槽、電纜架或電纜內  
同一回路導線-例如：三相四線R、S、T、N

### § 298 導線接續點

- ※ 導線管、非金屬被覆電纜、MI電纜、金屬被覆電纜或其他電纜等配線，於每一條導線接續點、進出點、開關點、連接點、終端點或拉線點，應裝設出線盒、拉線盒、接線盒或導管穿線匣等加以保護

# 第4章低壓配線方法 注意重點

## § 303 建築物外地下線路

※ 應採用電纜穿入管路或管溝方式裝設

## § 324~ § 331 金屬導線管配線

## § 332~ § 339 金屬可撓導線管配線

## § 340~ § 346 非金屬導線管配線

## § 347~ § 353 非金屬可撓導線管配線

### § 348 非金屬可撓管

※ PF管：得埋設使用 應有線盒可供點檢

※ CD管：僅得埋設於具防火時效一小時以上之實心牆壁、梁、柱、樓地板內，並妥為固定

## § 354~ § 363 電纜架配線

## § 364~ § 462 其他配線方式

## 第5章 特殊場所(危險場所) 注意重點

§ 464 Ⅱ 危險區域表示方式包括「類」( Class ) 及「種」( Division ) 或以「區」( Zone )

\* 新興用電設備或器具之新建工程，依其專利之危險區域劃分方式辦理

§ 465、534、553 應依據該場所所有人或使用人提供之危險區域劃分書圖或文件執行業務

§ 466 用詞定義

\* 易燃性液體：指閃火點低於攝氏37.8度 (電氣防爆之分界)

\* 塵密：箱體防護等級至少為IP 5X

\* 防爆(簡稱XP) 如符合UL 1203、UL 886 標準

\* 耐壓防爆「d」(簡稱Ex d) 如符合CNS 3376-1 或IEC60079-1標準

§ 537 2區之配線 \* 3款：線盒及管配件內部在正常運轉下不會有點火源產生者，得採用一般型，並裝設符合2區設備或器具保護技術規定。

§ 539 1區之導線管密封裝設位置

\* 1款：耐壓防爆「d」型封閉箱體或增加安全「e」型封閉箱體：管接口 50mm內

\* 2款：防爆 ( XP ) 型封閉箱體：箱體450mm範圍內

# ● 第5章 特殊場所 注意重點

## 第14節 醫療照護場所

§ 617 一般診療區：小兒科區域之插座 = 防觸電或有鎖或扣之蓋板

§ 619 潮濕手術診療區之插座及固定式設備：接地故障時抑低電流，直至大於6mA始中斷供電

§ 624 II、631 醫院、護理之家及長照機構之重要電力系統緊要回路及安全回路應連接至備用電源，能於經常電源中斷後10秒內供電，使其所有功能可依序自動恢復運轉。

§ 647 隔離電源系統之線路隔離監視：啟動信號之門檻值

10 秒  
沒有但書

## 第15節 聚集場所

§ 648 聚集100人以上之全部或部分建築物內

§ 648 固定式配線之配線方法

## 第19節 臨時用電場所

§ 703 得裝設臨時電力與照明之情形

§ 706 每一照明分路之總負載電流不得大於20安培，並應裝設分路過電流保護裝置

§ 707 裝設漏電斷路器或漏電啟斷裝置

## ● 第6章 特殊設備及設施 注意重點

§ 711~ § 722 招牌廣告燈

§ 723~ § 735 電動起重機及吊車

§ 736~ § 740 第3節客貨升降機

§ 741~ § 747 電銲機

§ 748~ § 755 資訊科技設備

§ 756~ § 760 敏感型電子設備

§ 761~ § 772 工業與非醫療性X光設備

§ 773~ § 790 工業電熱設備

§ 791~ § 805 電解槽

§ 806~ § 810 電鍍

§ 811~ § 837 人造水池及類似設備

§ 838~ § 846 消防幫浦

# 第6章特殊設備及設施 注意重點

## 1. 第1節招牌廣告燈

※ § 713 \* 應為**專用分路**

\* 行人可接近之入口處設置  
一個以上出線口

※ § 715 **接地及搭接**

## 2. 第2節電動起重機及吊車

※ § 728 **單具、多具電動機**負載之計算

## 3. 第3節客貨升降機

※ § 737 **單具、多具電動機**之電源導線  
安培容量

※ § 738 由多相交流電動機驅動應有保護設備，**能於相序相反或單相運轉時防止電動機起動**。

## 4. 第4節電銲機

※ §742 個別電弧電銲機電源導線安培容量：先以電銲機銘牌一次側**有效最大電流** ( $I_{1\text{eff}}$ ) 為準。

※ §743 每台電弧電銲機過電流保護裝置：先以電銲機一次側**最大額定電流** ( $I_{1\text{max}}$ ) 二倍為準。

## 5. 第5節資訊科技設備

※ § 753 **設備室或專區應能隔離**所有電子設備及專用空調與通風系統之電源，並使所有必要之防火風門或排煙閘門關閉。

## 6. 第6節敏感性電子設備

※ 裝設**60V獨立電源供電系統**，降低電氣性雜訊竄入敏感性電子設備。

# 第6章特殊設備及設施 注意重點

## 7. 第7節工業與非醫療性 X 光設備

※ § 764 隔離設備考量

瞬時額定輸入或長時額定輸入，取其較大者

## 8. 第8節工業用電熱設備

※ § 776 設備輸出電路對地電流限制，使可觸及組件對地電壓不超過50V。

※ § 778 導線安培容量決定

※ § 787 設備之檢修門

## 9. 第9節電解槽

※ § 795 電解生產線製程之直流電源線路之接地

## 10. 第10節電鍍

※ § 807 導線安培容量 > 所接總負載1.25倍

## 11. 第11節人造水池及類似設施

※ § 825 人造水池區域作等電位搭接

※ § 826 公用水療池裝緊急停止或控制開關

※ § 835 按摩浴缸內壁水平方向1.8米範圍所有插座，應有漏電啟斷裝置保護。

## 12. 第12節電動機驅動之消防幫浦

※ § 838 除經消防幫浦認可基準認可之整套型設備或各類場所消防安全設備設置標準之耐燃、耐熱保護規定外，應依本節規定辦理。

※ § 839 應有可靠之電源能持續承載消防幫浦電動機與持壓幫浦電動機之堵轉電流，加上消防幫浦有關附屬設備滿載電流之總和

※ § 841 電源電路應避免不經意隔離。

# 第7章 電動車充電與儲能及其他先進系統 注意重點

## 1. 電動車充電

### § 851 電動車充電設備容量

※使用自動負載管理系統或**能源管理系統**者，進屋線及幹線上最大設備負載，應為該系統容許之最大負載

§ 859 快速充電站：直流快速充電設備容量達**1 MW**以上，應裝設**能源管理系統**。

§ 591 加油站、加氣站：電動車充電設備、電池充電器與其控制設備及充電中之電池(電動車)不得裝設於第一類場所或0區、1區、2區場所內。

## 2. 太陽光電

§ 866 直流電路最大電壓：屋頂型 1000V、獨棟住宅 600V、地面型 1500V；  
設備1000V以下，不適用1012(原401條款)

§ 867 導線安培容量 \* **CNS 62930** 直流1.5 kV PV系統用電纜表A.3載流能力 **周溫30°C**

§ 868 過電流保護

§ 873 併聯型系統之**單相變流器交流輸出電路不得連接至三相四線式電力系統**。

§ 884 PV系統之接地電極**不得與輸配電業或用戶配線系統接地搭接**。

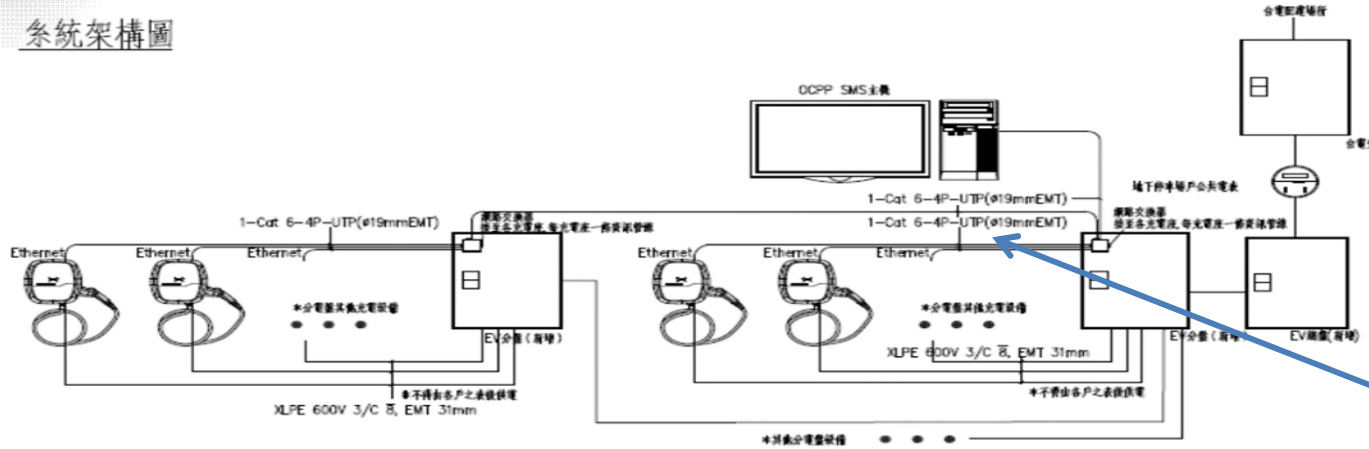
# 第7章電動車充電與儲能及其他先進系統 注意重點

## 3. 儲能系統

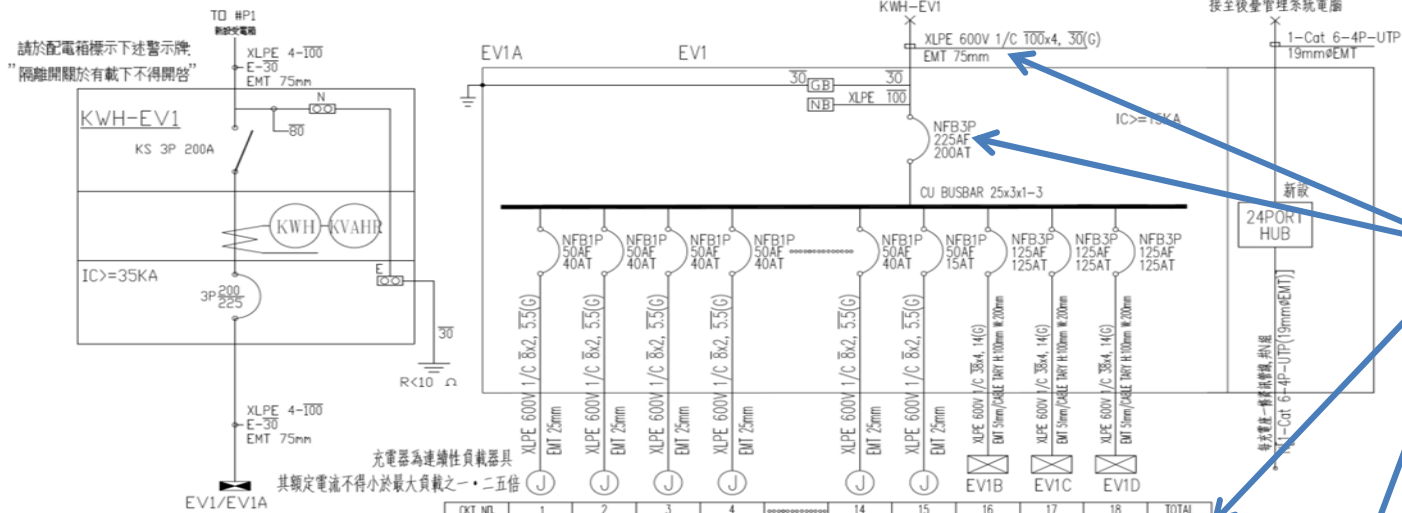
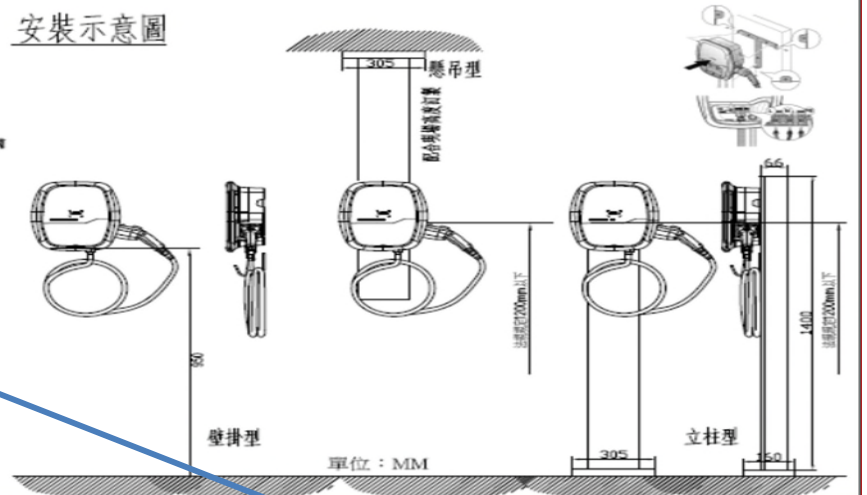
- ※ § 893 本節未規定，應適用**第3章第12節蓄電池**規定
- ※ § 895 整套型儲能系統或套件型儲能系統，依第5條第1項規定標準檢驗通過者：**視為一件設備**  
內部配線不適用本規則規定。
- ※ § 897 輸配電業電源中斷，應自動隔離與電業電源連接之所有非接地導線。  
但**另約定於其規定時間內自動隔離者，依規定辦理**。
- ※ § 898 儲能系統裝置容量**達20 kW以上**者，應裝設於獨立空間，牆壁、地板、天花板或隔板應有2小時以上之防火時效。

# 電動車充電設備容量

系統架構圖



安裝示意圖



CXT. NDL	1	2	3	4	.....	14	15	16	17	18	TOTAL
CAPACITY(KVA)	7040	7040	7040	7040		7040	180	49460	49460	49460	247120
CURRENT(A)	32	32	32	32		32	0.8	96	96	96	322
R	7040			7040				21300	14080	14080	84480
LDAD(VA)		7040						14080	21300	14080	84480
T			7040			7040	180	14080	14080	21300	78160
LOAD NAME	充電器迴路	充電器迴路	充電器迴路	充電器迴路	充電器迴路	充電器迴路	HUB專用迴路	EV1B	EV1C	EV1D	L:0.72KVA P:247.12HP

解說:

1. 充電樁透過網路架構與EMS連接，接受EMS執行充電設備功率調控。
2. 使用自動負載管理系統或能源管理系統，進屋導線及幹線上最大設備負載，應為該系統容許之最大負載。
3. 與設備容量總計無關。

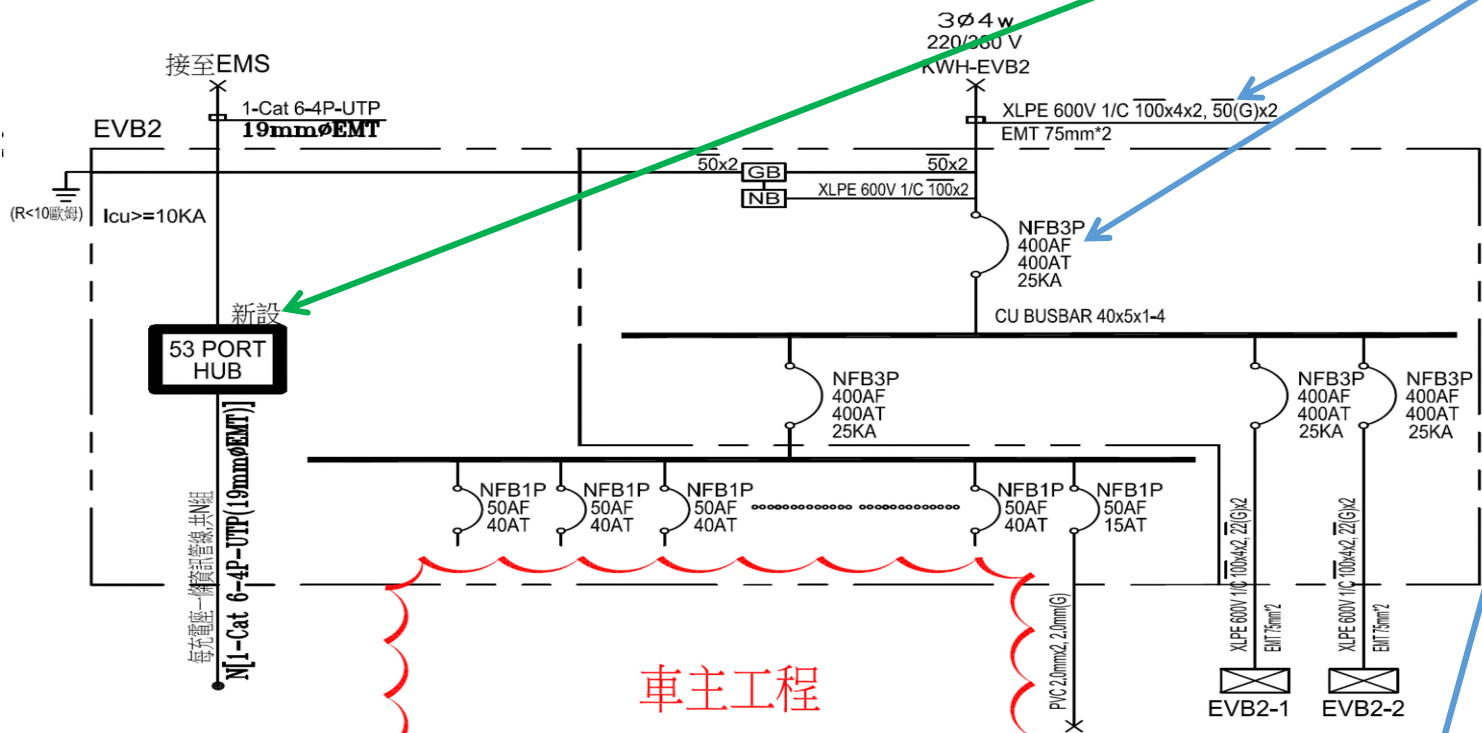
日後智能後台，EV1B場站設定最大用電量 99 KW



# 電動車充電設備容量

解說:

- 1.EMS架構.透過網路調控充電樁。
- 2.幹線與開關考量十年後負載需求,先行做足供電容量設施
- 3.EMS初期針對本電動車專用電表戶設定限流於99KW



CKT NO.	1	2	3	.....	46	47	48	49	TOTAL	
CAPACITY(VA)	7040	7040	7040		7040	180	180	180	99100	
CURRENT(A)	32	32	32		32	0.8	0.8	0.8	160	
LOAD (VA)	R	7040							35200	
	S		7040						35200	
	T			7040		7040	180	180	28700	
LOAD NAME	充電器迴路	充電器迴路	充電器迴路	SPARE	SPARE	充電器迴路	HUB專用插座	EVB2-1	EVB2-2	L:0.54KVA P:98.56HP

EMS後台, 初期EVB2場站設定最大用電量 99 KW



# 集合住宅新建電動車充電工程僅能專設一戶

## 台灣電力股份有限公司配電處公文

台灣電力股份有限公司配電處 函

收文第 19053 號

地址：100208 臺北市  
聯絡人：林文盟  
電子信箱：u366082  
連絡電話：02-23666693

受文者：中華民國不動產開發商業同業公會全國聯合會

發文日期：中華民國111年2月22日

發文字號：配字第1118018533號

類別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文 (8018533A00\_ATTCH1.pdf、8018533A00\_ATTCH2.pdf、8018533A00\_ATTCH3.pdf)

主旨：有關「集合住宅電動車充電設施設置」之執行方式，詳如說明，請查照。

說明：

- 一、依本處111年2月14日配字第1118016685號函檢送111年1月22日「集合住宅電動車充電設施設置方式討論會議」紀錄辦理(如附件1)。
- 二、依內政部營建署頒布之「建築技術規則建築設計施工編」第62條第4款規定：「停車空間應依用戶用電設備裝置規則預留供電動車輛充電相關設備及裝置之裝設空間，並便利行動不便者使用」。另內政部營建署已於109年6月3日以營署建管字第1091104687號函(如附件2)釋示：「揆其立法意旨，係要求建築物應『預留』供電動車輛充電相關設備及裝置之裝設空間，並以能滿足未來建築物停車空間內所有車輛之充電需求為目的.....」，合先敘明。
- 三、為因應我國電動車數量急速成長之趨勢，本公司考量用電安全及供電穩定，自111年3月1日起(以設計資料受理日期



為準)，針對集合住宅「新建」工程案之電動車輛充電系統僅同意採「專設一戶」(定義：詳如業務處110年10月29日業字第1108107503號函，如附件3)方式供電；惟停車空間非屬集中留設者(例如：連棟式建築物停車空間配合各棟之使用以分間牆區劃)，得不適用「專設一戶」方式供電。

正本：各區營業處(含台中區營業處豐原分處)

副本：中華民國電機技師公會(含附件)、臺灣區電氣工程工業同業公會(含附件)、福建省電氣工程工業同業公會(含附件)、中華民國全國建築師公會(含附件)、中華民國不動產開發商業同業公會全國聯合會(含附件)、本公司業務處(含附件)

電 2022/02/22 文  
交 換 章

處長 陳 銘 樹



# PV系統最大電流計算

114年公告修正條文	111.03.17施行條文
<p data-bbox="89 282 384 325">第八百六十七條</p> <p data-bbox="89 332 919 375">I 各電路之最大電流計算應依下列規定辦理：</p> <p data-bbox="114 382 448 425">一、PV系統電路：</p> <p data-bbox="147 432 1116 525">(一)PV電源電路之最大電流為並聯模組額定短路電流之總和乘以一·二五倍。</p> <p data-bbox="147 532 1116 625">(二)PV輸出電路之最大電流為前目並聯電源電路之電流總和。</p> <p data-bbox="147 632 1116 725">(三)直流對直流轉換器電源電路之最大電流為該轉換器連續輸出額定電流。</p> <p data-bbox="147 732 1116 825">(四)直流對直流轉換器輸出電路之最大電流為依前目計算所得並聯電源電路最大電流之總和。</p> <p data-bbox="147 832 1116 925">(五)變流器輸出電路之最大電流為變流器連續輸出額定電流。</p>	<p data-bbox="1146 282 2237 325">第三百九十六條之二十七 電路線徑選定及電流規定如下：</p> <p data-bbox="1179 332 1798 375">一、各個電路之最大電流之計算：</p> <p data-bbox="1212 382 2456 475">(一)太陽光電電源電路之最大電流為並聯模組額定短路電流之總和乘以一·二五倍。</p> <p data-bbox="1212 482 2456 575">(二)太陽光電輸出電路之最大電流為前目並聯太陽光電電源電路之電流總和。</p> <p data-bbox="1212 582 2384 625">(三)變流器輸出電路之最大電流應為變流器連續輸出額定電流。</p> <p data-bbox="1212 632 2456 725">(四)獨立型系統變流器輸入電路之最大電流應為變流器以最低輸入電壓產生額定電力時，該變流器連續輸入之額定電流。</p>

# PV系統導線安培容量

114年公告修正條文	111.03.17施行條文
<p>第八百六十七條</p> <p>II 電路導線應能承載依下列規定之一計算所得較大之安培容量：</p> <p>一、<u>導線安培容量未依表二五～六規定導線數及表二五～七規定周圍溫度作修正調整者，依前項計算所得最大電流一·二五倍</u>。但電路裝有過電流保護裝置，且該過電流保護裝置經設計者確認適用於以百分之一百額定連續運轉者，該導線安培容量得以前項計算所得之最大電流選用。</p> <p>二、<u>導線安培容量依表二五～六規定導線數及表二五～七規定周圍溫度作修正調整者，依前項計算所得之最大電流</u>。</p>	<p>第三百九十六條之二十七 電路線徑選定及電流規定如下：</p> <p>二、安培容量及過電流保護裝置之額定或標置之規定如下：</p> <p>(一)太陽光電系統電流應視為連續性電流。</p> <p>(二)過電流保護裝置：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、載流量不得小於依前款計算所得最大電流之一·二五倍。但電路為含過電流保護裝置之組合，且經設計者確認用於百分之一百額定連續運轉者，得採用其百分之一百額定值。</li> <li>2、端子溫度限制應符合該端子使用說明書規定，並不得超過其所連接終端、導體（線）或裝置溫度額定中之最低者。</li> <li>3、運轉溫度超過攝氏四〇度，適用使用說明書所載之溫度修正係數</li> <li>4、過電流保護裝置得依第一章第十節規定。</li> </ol> <p>(三)導線安培容量：不得小於下列載流量之較大者：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、依前款計算所得最大電流之一·二五倍，而無以溫度修正係數作修正。</li> <li>2、依環境以溫度係數作修正後，按前款計算所得最大電流。</li> <li>3、依環境以溫度係數作修正後，若有規定過電流保護裝置者，應配合過電流保護之額定選用導線。</li> </ol>

導線安培容量應為第一款及第二款之較大者。

表二五~六：同一導線管或電纜內多條載流導線安培容量之修正係數

表二五~七：周圍溫度非為攝氏三十五度之修正係數

# PV系統過電流保護

114年公告修正條文	111.03.17施行條文
<p data-bbox="89 282 384 325">第八百六十八條</p> <p data-bbox="117 332 1116 668"><u>III 直流電路之過電流保護裝置應適用於PV系統者。防止PV系統直流電路中反饋電流之電子式裝置，得用於防止該裝置PV組列側導線之過電流。依本節規定須裝設過電流保護裝置者，其安培額定應依下列規定之一選定，並得依第七十九條但書第二款規定選用高一級者：</u></p> <p data-bbox="117 675 1116 775"><u>一、不小於依前條第一項計算所得最大電流一·二五倍。</u></p> <p data-bbox="117 789 1116 951"><u>二、加入過電流保護裝置之組合適用於百分之一百額定連續運轉者，得以前條第一項計算所得最大電流選用。</u></p>	<p data-bbox="1612 225 2020 268">111.03.17施行條文</p> <p data-bbox="1149 282 2461 375">第三百九十六條之二十七第二款第二目 <u>電路線徑選定及電流規定如下：</u></p> <p data-bbox="1174 382 2275 425"><u>二、安培容量及過電流保護裝置之額定或標置之規定如下：</u></p> <p data-bbox="1212 432 1625 475"><u>(二)過電流保護裝置：</u></p> <ol data-bbox="1212 482 2461 882" style="list-style-type: none"><li data-bbox="1212 482 2461 625">1、<u>載流量不得小於依前款計算所得最大電流之一·二五倍。但電路為含過電流保護裝置之組合，且經設計者確認用於百分之一百額定連續運轉者，得採用其百分之一百額定值。</u></li><li data-bbox="1212 632 2461 732">2、<u>端子溫度限制應符合該端子使用說明書規定，並不得超過其所連接終端、導體（線）或裝置溫度額定中之最低者。</u></li><li data-bbox="1212 739 2461 839">3、<u>運轉溫度超過攝氏四〇度，適用使用說明書所載之溫度修正係數。</u></li><li data-bbox="1212 846 2058 882">4、<u>過電流保護裝置得依第一章第十節規定。</u></li></ol>

# 第8章高壓用電設備及配線方法 注意重點 (1/2)

## § 903 適用輸配電設備裝置規則規定

※ 超過35kV之特高壓用電設備裝設於**本規則未規定者** 例如變電站

## § 907 高壓電力電纜

※ **不得暴露於陽光直接照射場所**。但特別為該場所設計者，不在此限。

※ **終端及接續**應由取得相關技術證照或資格之**合格人員裝設**、處理及測試

## § 908 各種裝設之電纜安培容量決定

※ **刪除直埋敷設**規定

※ 裝設方式分為：地下管路、空氣中架設、空氣中單一導線管內。

## § 911 高壓線路與低壓線路之間隔

※ **皆採用電纜**敷設，間隔不受限制。

## 第8章 高壓用電設備及配線方法 注意重點

### § 914 隔離設備

- ※ 責任分界點附近裝設隔離電源之隔離設備
- ※ 以絕緣油、真空、六氟化硫等斷路器作為前項規定之隔離設備者，應於電源側裝設隔離開關

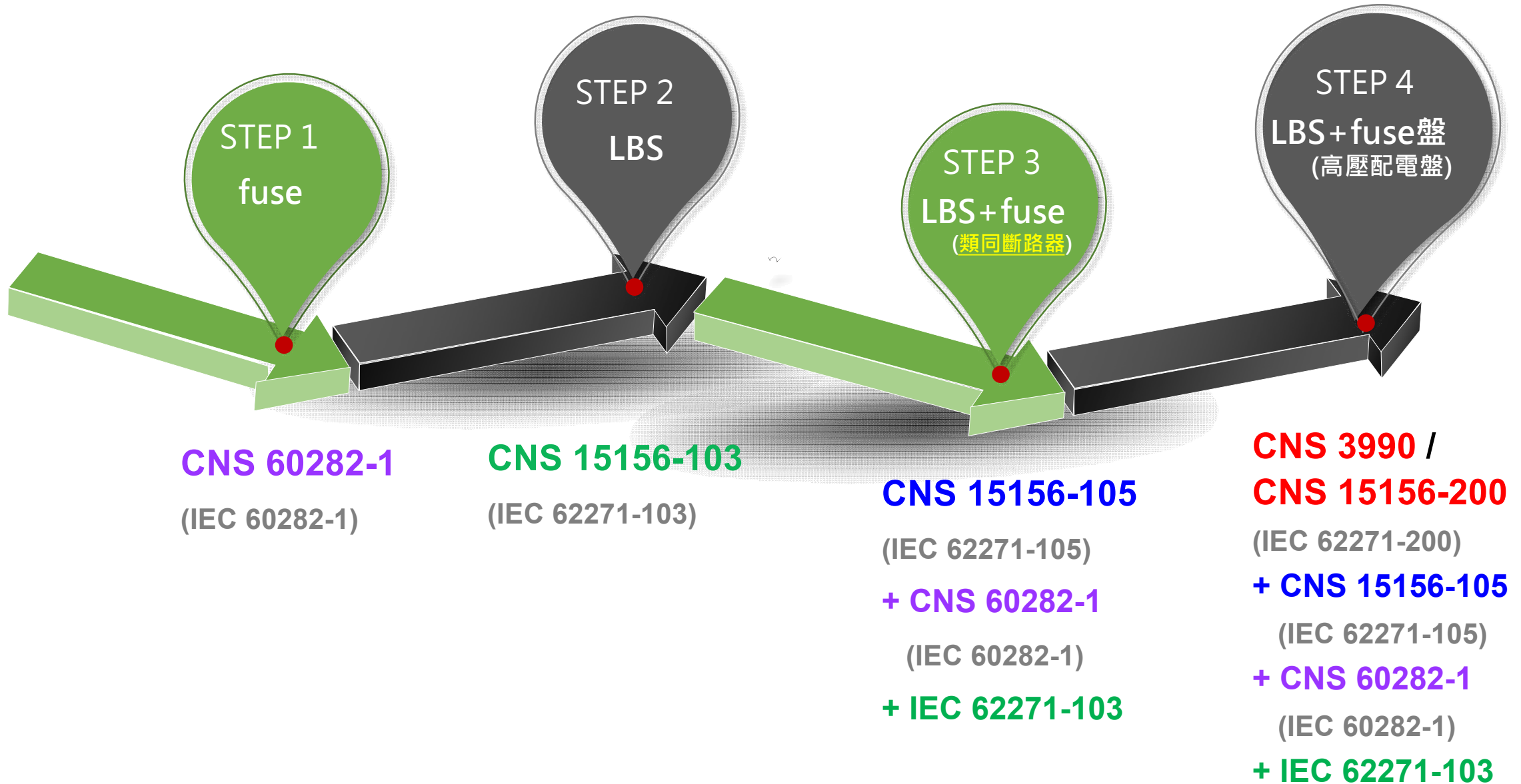
### § 916 過電流保護

- ※ 斷路器、電力熔線、熔線鏈開關附裝熔線

### § 917 以LBS+fuse作為過電流保護

- ※ 應能同時啟斷電路中各相線滿載電流
- ※ 隔離設備為附熔線開關者，其熔線特性得彌補隔離設備故障閉合電流額定之不足。
- \* 須有 LBS + Fuse組合試驗之合格報告，否則建議裝用斷路器較為安全。

# LBS+fuse高壓配電盤之產品標準



## 第8章高壓用電設備及配線方法 注意重點 (2/2)

### 6. §928、929 高壓電纜敷設於電纜架

- ※ 單一層敷設
- ※ 電纜安培容量

### 7. § 938 油浸式變壓器適用範圍

- ※ 每具用電設備裝填之易燃性油超過38 公升

### 8. § 943、945、949 油浸式變壓器之變電室

- ※ 裝設於室內，應設置於變電室
- ※ 變電室牆壁、屋頂、樓地板之厚度
- ※ 隔離開關處、有逆送電可能性存在之警告標識

### 9. 避雷器

- ※ § 963 電路切離避雷器後仍不致遭受雷擊突波者，**得以一組避雷器保護下游互連之電路**。
- ※ § 964 責任分界點以下用戶自備線路採地下配線，且受電變壓器裝設於建築物外者，應於該變壓器**一次側加裝避雷器**。

## 第9章 特殊狀況及電度表裝置 注意重點

### § 970~§ 982 緊急電源系統

§ 976 緊急電源 與 其他非緊急電源之配線及設備應完全分開

### § 983~§ 990 選擇性備用電源系統

### § 991~§ 1003 發電電源併聯系統

§ 993 發電電源引接至用戶總開關電源側

§ 994 發電電源併聯至用戶總開關負載側

§ 998 發電電源隔離設備裝設

### § 1004~§ 1011 電度表裝置

§ 1005 電度表裝設

此處指表前幹線電源側，  
非指表前開關

※七、電度表集中設置者，應設置於同一盤內，且集中電度表**表前幹線**應有斷路器或隔離設備。

§ 1007 表前開關、表後開關

亦可使用**隔離開關**

※插座型電度表(集中設置)：每戶應設表後開關；超過三具者，電源側應加裝**隔離設備**。

※插座型電度表(單獨設置)、接線型電度表：

3 m以內、3-8 m可視及得不裝設表後開關；電源側導線22 mm<sup>2</sup>以上者，應加裝斷路器或**隔離設備**。亦可使用**隔離開關**

# PV併內線

## 114年公告修正條文

### 第九百九十四條

二、

(三) 匯流排安培容量依下列規定之一選定。但既設匯流排汰換有困難，以電力監控系統或其他卸載措施能確保匯流排不會超載，並經電業檢驗通過者，不在此限。

1. 所有發電電源輸出電流額定1.25倍，加上匯流排過電流保護裝置安培額定之總和應為匯流排安培容量以下。
2. 若有二個電源，經常電源與另一發電電源引接於匯流排相對之不同端，電源輸出電流額定1.25倍加上匯流排過電流保護裝置安培額定之總和，不得大於依第二章第二節計算之匯流排安培容量1.2倍。發電電源引接過電流保護裝置處應有標明發電電源引接過電流保護裝置不可移位之耐久警告標識。

## 111.03.17施行條文

第三百九十六條之五十九第一項第三款及第二項 併聯型變流器之輸出端應依下列方式之一連接：

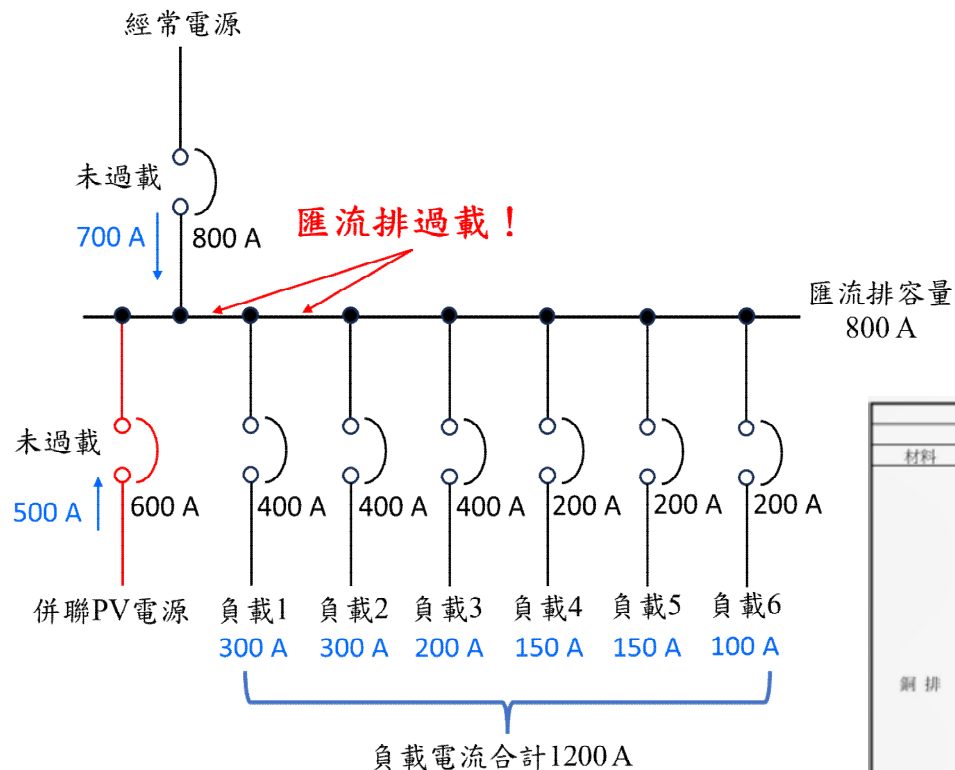
三、併聯型變流器：併聯型變流器之輸出端得連接至用戶任何配電設備之其他電源供電隔離設備之負載側，且符合下列規定：

- (一) 專用之過電流保護及隔離設備：各電源之併聯連接，應採用專用斷路器或具熔線之隔離設備。
- (二) 匯流排或導線之額定：供電電路之匯流排或導線，其過電流保護裝置額定安培容量之總和，不得超過該匯流排或導線額定之一·二倍。

此係針對PV併用戶內線之規定。常用PV業者及電機技師、電器承裝業反應既設案場增設PV系統，因固有匯流排難以更替(可能係盤體空間不足、盤商無法保固或更換後發生事故之責任歸屬問題)，遂增設替代措施(50+2)如後續所示。

# PV併內線

匯流排安培容量之選用應同時考量經常電源與併聯發電電源。然實務上，既設箱體之匯流排容量通常僅匹配經常電源之過電流保護裝置安培額定，未考慮併聯發電電源之情形，因此在增設併聯發電電源後，可能存在匯流排過熱燒損之風險。右圖即為某既設匯流排在併聯一PV電源後，匯流排過載之案例。



匯流排規格及許可載流量 (錄自德國BEA)						
材料	規格(mm)	每相導線數	面積(mm <sup>2</sup> )	重量(kg/m)	許可載流量	
					直流	交流
銅排	12 x 2	1	24	0.27	130	85
	12 x 3	1	36	0.40	155	110
	20 x 2	1	40	0.36	175	175
	20 x 3	1	60	0.54	220	220
	20 x 5	1	100	0.89	285	285
	25 x 3	1	75	0.67	250	250
	25 x 5	1	125	1.12	325	325
	30 x 3	1	90	0.80	305	305
	30 x 5	1	150	1.34	370	370
	30 x 5	2	300	2.68	700	670
	40 x 5	1	200	1.78	420	420
	40 x 5	2	400	3.56	860	800
	40 x 10	1	400	3.56	715	715
	40 x 10	2	800	7.12	1400	1230
	50 x 5	1	250	2.23	590	585
	50 x 5	2	500	4.45	1150	1030
	50 x 10	1	500	4.45	875	875
	50 x 10	2	1000	8.92	1700	1600
	60 x 5	1	300	2.67	700	700
	60 x 8	1	480	4.28	875	875
	60 x 10	1	600	5.34	1000	1000
	60 x 10	2	1200	10.68	1850	1790
	60 x 10	3	1800	6.02	2900	2540
	80 x 10	1	800	7.12	1300	1300
80 x 10	2	1600	14.24	2300	2240	
80 x 10	3	2400	21.37	3400	3310	
80 x 10	4	3200	28.48	4500	4250	
100 x 10	1	1000	8.9	1650	1650	
100 x 10	2	2000	17.8	1825	1735	
100 x 10	3	3000	26.7	3950	3770	
100 x 10	4	4000	35.6	5250	5010	
120 x 10	1	1200	10.7	2100	1920	
120 x 10	2	2400	21.4	3700	3100	
120 x 10	3	3600	32.1	5200	4000	
120 x 10	4	4800	42.8	6600	5280	

## 匯流排安培容量選定

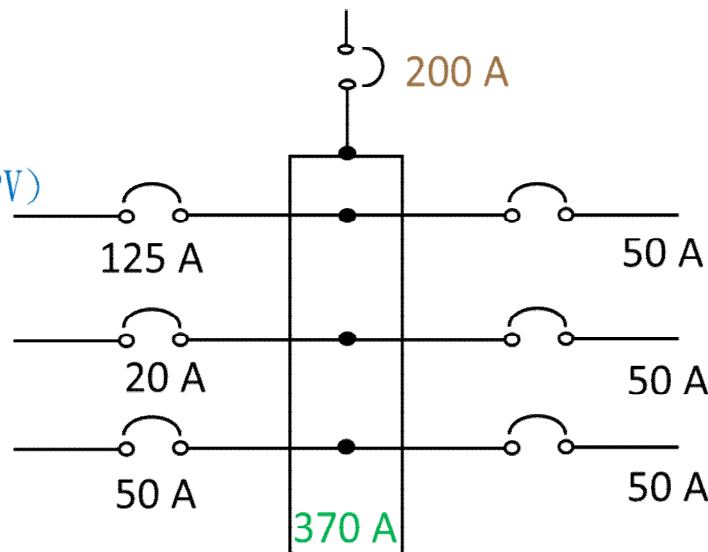
370 A ← 325 A

$$125 A + 20 A + 50 A \times 4 = 345 A$$

若用第994條第2款第3目之1規定之方式選擇匯流排，只需要325A，但依本頁(第3目之3)之方式需要345A以上，故只能選擇高一級之370A。

太陽光電 (PV)

100 A



## 太陽光電併接用戶既設匯流排容量監控方案 現場檢驗會勘共識

太陽光電併接用戶既設匯流排之卸載裝置採用50 / 50+2 保護電驛時，現場檢驗電驛指令動作之標準程序如下：

(一)僅設計50 電驛：

- 1.太陽光電與市電併接同一側：併接電源電流總和達匯流排額定容量時，太陽光電端斷路器應瞬時跳脫。
- 2.太陽光電與市電併接不同側：併接電源電流總和達匯流排容量1.2 倍時，太陽光電端斷路器應瞬時跳脫。

(二)設計50+2 電驛：(以太陽光電與市電併接不同側情境下)

- 1.第一階段：併接電源電流總和達匯流排容量1.2 倍時，實施部分卸載。
- 2.第二階段：部分卸載30 秒後，併接電源電流總和仍在匯流排容量1.2 倍以上時，太陽光電端斷路器應瞬時跳脫。



# 第10章附則 注意重點

太陽光電  
另有規定

## § 1012 高壓用電設備檢驗 (舊法 401條款)

※ 設備額定電壓超過600V (§ 866 : 直流超過1000V)

※ 2款 : 得三方簽證情況

(1)既設高壓配電盤之改善或汰換

(2)有特殊需求須於現場組裝，並經輸配電業同意者

## § 1013 適用舊法情況

※ 114.5.8前：用戶用電設備**設計資料**或**竣工報告**已送輸配電業審查之工程

※ 另有其他法規規定：例如文化資產保存法§24 古蹟應保存原有形貌及工法

※ 既有設施之維修：~~× 老舊線路 3.5mm<sup>2</sup>更換為更安全之5.5mm<sup>2</sup>~~

## § 1014 尚未生效條文

※ 第5章第11節至第7章及第9章第1節至第3節條文

# 謝謝聆聽



# 基礎規定



## 修正重點簡介

台灣綜合研究院

## 受電裝置

施教望 技師

## 導線與保護

黃仁章 技師

## 用電設備及器具

張景陽 技師

# 受電裝置

114年度電力工程技術規範宣導說明會



## 施教銓 技師



### 經歷

- 中興工程顧問公司 諮詢顧問 (103年~113年)
- 中興工程顧問公司 總工程師、協理、經理 (84.7~103)
- 財團法人中興工程顧問社 經理、副理、工程師 (65.12~84.6)
- 台電公司 工程師(60.7~63.6)
- 中華民國電機技師公會 第一、四及五屆常務理事



### 實績

- 中興工程顧問任職期間曾從事於:(1)工業區、IC製造廠、捷運、高速公路及水庫等之變電站及配電工程, (2)高層建築、特殊建物如博物館劇院等之變配電、通訊、防火、安全監視及電腦監控系統, (3)電廠機電設備、高壓、特高壓變電所工程, (4)水文遙測系統等之規劃、設計及監造工作。
- 中興工程顧問任諮詢顧問時擔任捷運工程機電核心系統施工監造技術之指導與傳承。
- 105年、108年~迄今 用戶用電設備裝置規則修訂工作小組成員。



## 第2章 配線與保護

第一節 導線

第二節 分路與幹線

**第三節 進屋線**

第四節 過電流與漏電保護

第五節 接地及搭接

第六節 低壓突波保護裝置



## 第二章 第三節 進屋線

111.03.17施行條號	114年公告 條號	條名	修法變動
29-35(刪)		進屋線適用範圍	永久刪除
29-36	62	進屋點位置	低度修正
29-37	63	其他導線不得在同一進屋管槽或進屋用電纜	低度修正
29-38	64	進屋用之管槽密封	低度修正
29-39	65	進屋線伸出壁外長度	低度修正
29-40	66	進屋線路與其他管路之間隔	低度修正
29-41	67	共同接戶導線管	低度修正
29-42	68	進屋線之導線線徑	中度修正
29-43	69	地下之進屋線或電纜保護	中度修正
29-44	70	架空進屋線進屋處之裝設	低度修正

# 進屋線適用範圍

## 114年公告修正條文

第六十三條 除進屋線外，其他導線不得裝設於同一進屋之管槽或電纜內。但符合下列規定之一者，不在此限：

- 一、接地或搭接之導線。
- 二、具有過電流保護之負載管理控制導線。

## 111.03.17施行條文

第二十九條之三十五 進屋導線之控制、保護及裝置依本節規定辦理。

第二十九條之三十七 除進屋導線外，其他導線不得敷設於同一進屋管槽或進屋用電纜內。但符合下列規定者，不在此限：

- 一、接地導線及搭接導線。
- 二、具備過電流保護之負載管理控制導線。

1. 111.03.17施行條文第二十九條之三十五，因本條僅概括性說明本節規定事項，已無特別需要劃清範圍事項，爰予刪除。
2. 施行條文第二十九條之三十七，規定「進屋管槽」可能會被誤解為專有名詞，實際為一般管槽供裝設進屋線用，為免疑義，故修正為「進屋之管槽」。另但書第一款「接地導線」實際係指施作接地之導線，可能為接地電極導線或設備接地導線，為免疑義，故修正為「接地」。

# 進屋線路與其他管路之間隔

## 114年公告修正條文

第六十六條 進屋線路與其他管路之間隔依下列規定辦理：

- 一、進屋線路與電信線路、水管及其他金屬物間，應保持一百五十毫米以上之間隔。但有絕緣管保護者，不在此限。
- 二、進屋線路與燃氣供給管路間應保持一米以上之間隔。

## 111.03.17施行條文

第二十九條之四十 進屋線路與其他管路之間隔依下列規定辦理：

- 一、進屋線路與電信線路、水管之間隔，應維持一五〇公厘以上。但有絕緣管保護者，不在此限。
- 二、進屋線路與天然氣輸氣管之間隔，應維持一公尺以上。

1. 第一款本文參照第二百八十九條規定，將與其他金屬物間亦需保持相同間隔之規定一併納入。
2. 現行條文第二款規定天然氣輸氣管部分，參考建築技術規則建築設備編第七十八條規定建築物安裝之非工業用燃氣設備不限於天然氣一種，為免掛一漏萬，爰配合該條規定修正其用詞為燃氣供給管路。

# 共同接戶導線管

## 114年公告修正條文

第六十七條 並排磚構造或混凝土構造樓房，若分為數戶供電者，起造人應埋設共同接戶導線管。該管應考慮將來可能之最大負載，選用適當之管徑。

供電戶數為四戶以下，共同接戶導線管埋設於建築物橫梁者，最小管徑不得小於五十二毫米；埋設於地下者，最小管徑不得小於八十毫米。但經設計者確認負載較輕之供電戶，戶數得酌予增加。

## 111.03.17施行條文

第二十九條之四十一 並排磚構造或混凝土構造樓房，若分為數戶供電者，起造人應埋設共同接戶導線管。該管應考慮將來可能之最大負載，選用適當之管徑。

共同接戶導線管採建築物橫梁埋設，且供電戶數為四戶以下者，最小管徑不得小於五二公厘；採地下埋設者，最小管徑不得小於八〇公厘。但經設計者確認負載較輕之供電戶，戶數得酌予增加。

1. 本條由現行條文二十九條之四十一移列。第二項規定供電戶數為四戶以下時，共同接戶導線管皆埋設於建築物橫梁或地下之管徑，現行條文規定不易了解，爰調整文字敘述，以資明確。

## 第三節 進屋線-進屋線之線徑

### 114年公告修正條文

**第六十八條** 進屋線之導線線徑應依用戶裝接之負載計算。

進屋線應採用金屬導線管、PVC管、金屬導線槽或匯流排槽配線，其最小線徑不得小於五·五平方毫米。裝設鋁匯流排槽者，其銅鋁異質導體之連接應採用經檢驗通過之專用銅鋁合金接頭及配件。

.....

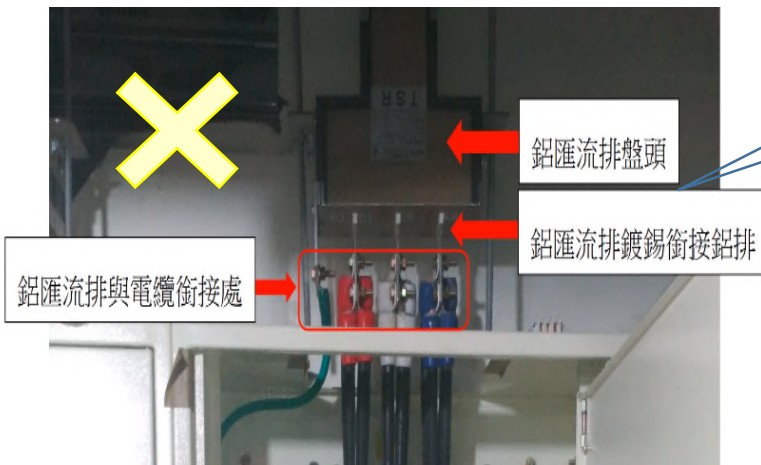
### 111.03.17施行條文

**第二十九條之四十二** 進屋導線之線徑應按用戶裝接之負載計算。

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。

.....

### 用戶受電側



僅鍍錫不足以防範電蝕作用

### 台電公司供電側



圖片來源：  
110.11.30  
能源局電力  
工程技術規  
範審議小組  
會議廠家資  
料截圖。

銅和鋁異質材質直接接續，由於電化學特性不相同，接頭處容易腐蝕變形，進屋線採用鋁匯流排槽時，其銅鋁異質導體之連接應採用經驗證專用之銅鋁合金接頭及配件。

## 第三節 進屋線-進屋線之配設

114年公告修正條文

**第六十八條** 進屋線之導線線徑應依用戶裝接之負載計算。

.....

.....

電度表負載側至用戶總開關箱之進屋線位於管道間，有標明用戶回路別之耐久且明顯標識者，得採用電纜架配線。

111.03.17施行條文

第二十九條之四十二 進屋導線之線徑應按用戶裝接之負載計算。

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。

.....

為因應集合住宅或其他用電大戶接電施作便利，需要採用電纜架配線，並基於該區段進屋線無需考量電費計量正確性問題，爰放寬得採用電纜架配線之情況。但需有標明用戶回路別之耐久且明顯標識者才可以採用。

## 第三節 進屋線-進屋線之配設

### 114年公告修正條文

**第六十九條** 進屋線應穿入金屬導線管、PVC管或金屬導線槽內加以防護，以免遭受外力損傷。但既設用戶辦理分戶採用交連聚乙烯(XLPE)電纜裝設於距離地面高度二·一米以上者，不在此限。

進屋線埋設於地下者，應依第三百零三條規定辦理。

1. 111.03.17施行條文「非金屬導線管」修正指定採用「PVC管」，以確保進屋線有足夠保護強度。另增訂金屬導線槽此種配線方法，以因應導線數量較多之配線便利施作。
2. **新增但書**，考量既設用戶辦理分戶，配線只能從既有電度表再向上施作，其高度實際不致遭受外力損傷，已無強制要求採用管槽防護之必要，爰明定例外條件。
3. 111.03.17施行條文第二款但書規定因礦物絕緣金屬被覆電纜價格高，施作不便利，如無特殊需要不致選用，更顯少作為進屋線用，實無規定必要，爰予刪除。

### 111.03.17施行條文

第二十九條之四十三 埋設於地下之進屋導線或電纜應依第一百八十九條規定予以保護，避免受外力損傷。

除地下進屋導線外之其他進屋導線，應採用下列方法之一保護，以免遭受外力損傷：

- 一、進屋用電纜：
  - (一)金屬導線管。
  - (二)非金屬導線管。
- 二、除進屋用電纜外之個別開放式導線及電纜，不得敷設於距地面高度三公尺以下，或暴露於受外力損傷之處。但礦物絕緣金屬被覆電纜未暴露於受外力損傷處者，得位於距地面高度三公尺以下。

## 第三節 進屋線-進屋線之配設

### 114年公告修正條文

第七十條 架空進屋線進屋處之裝設依下列規定辦理：

一、**鵝頸**接頭：

(一)進屋之管槽應有**鵝頸**接頭供連接進屋線。

(二)**鵝頸**接頭應為適用於潮濕場所者。

二、……

三、進屋線應有使水無法進入管槽或設備之防水配置。

四、進屋線於貫穿建築物處，應採用導線管保護，且**導線管外端應稍向下傾斜**，以免雨水滲入，且該導線管兩端應採用膠帶纏裹，以免滑動。

### 111.03.17施行條文

第二十九條之四十四 架空進屋導線進屋處依下列規定辦理：

一、**進屋**接頭：

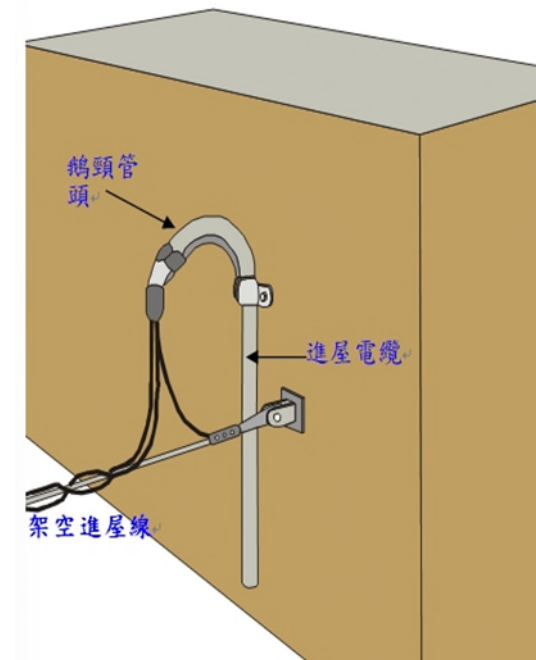
(一)進屋管槽應有**進屋**接頭供連接進屋導線。

(二)**進屋**接頭應經設計者確認為潮濕場所使用者。

二、……

三、進屋導線應有使水無法進入進屋管槽或設備之防水配置。

四、進屋導線於貫穿建築物處，應使用導線管保護，且導線管外端應稍向下傾斜，以免雨水侵入。同時管之兩端，應使用膠帶纏裹以免滑動。



# 進屋線配線問題

## 進屋線之配線方法



得否採用交連PE電纜？或其他方法？

得否可撓導線管？材質不論金屬？

114.05.09公告新條文

舊條文

第六十八條

進屋線應採用金屬導線管、PVC管、金屬導線槽或匯流排槽配線，其最小線徑不得小於五.五平方毫米。

.....

第二十九條之四十二

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。

第一千零九條 表前線路及電度表接線箱之裝設依下列規定辦理：

一、配線：

(一)電度表電源側至進屋點之線路應採用金屬導線管、PVC管或可封印之金屬導線槽配裝。.....

第四百七十七條 表前線路及電度表接線箱應符合左列規定：

一、電度表電源側至接戶點之線路應按PVC電纜或經認可之其他電纜、金屬管或硬質PVC管及可封印型導線槽配裝之.....。



電器承裝業建議，台灣目前存在許多老舊建築物，可能因為建築物構造、格局等問題，造成施工不易，電度表電源側至接戶點，無法套管或使用金屬導線槽配裝，建議使用高規格耐燃電纜如XLPE電纜或符合有關標準之其他電纜配裝。

結論

進屋線配線至需要彎曲處，得採用液密型金屬可撓導線管，並須符合該導線管配線之相關規定，如第323條彎曲及第333條第5款長度不得超過1.8米之限制。



## 進屋線採電纜配管時

### 其額定電流以何方式計算？

#### 結論

電度表一次側及二次側採用PVC電纜者仍應採用導線管或導線槽配線，其額定電流計算依表25~5規定辦理。

表二五~五 PVC管配線之導線安培容量  
(導線絕緣物最高容許溫度60°C，周圍溫度35°C)

線別	導線線徑		同一導線管內或電纜內之載流導線數			
	標稱截面積 (mm <sup>2</sup> )	根數/直徑 (mm)	3以下	4	5-6	7-9
			安培容量 (A)			
單 線		1.6	13	12	10	9
		2.0	18	16	14	12
		2.6	24	22	19	16
絞 線	3.5	7/0.8	19	16	14	12
	5.5	7/1.0	25	23	20	17
	8	7/1.2	33	30	25	20
	14	7/1.6	50	40	35	30
	22	7/2.0	60	55	50	40
	30	7/2.3	75	65	55	50
	38	7/2.6	85	75	65	55
	50	19/1.8	100	90	80	65
	60	19/2.0	115	105	90	75
	80	19/2.3	140	125	105	90
	100	19/2.6	160	150	125	105
	125	19/2.9	185	165	140	120
	150	37/2.3	215	190	165	
	200	37/2.6	251	225	200	
	250	61/2.3	292	263		
325	61/2.6	330	297			
400	61/2.9	373				
500	61/3.2	409				

註：本表亦適用於額定耐受溫度達60°C之HDPE管、非金屬可撓導線管及非金屬導線槽之配線。



## 第8章 高壓用電設備及配線方法

### 第一節 通則

### 第二節 高壓用電設備

### 第三節 高壓配線

### 第四節 高壓接地及搭接

### 第五節 高壓變壓器及變電室

### 第六節 高壓電動機

### 第七節 高壓電容器

### 第八節 避雷器

### 第九節 其他高壓設備



# 第三節 ~~進屋線~~ 進屋線之線徑

## 第8章 第1節 通則

111.03.17施行條號	114年公告 條號	條名	修法變動
397	903	高壓用電設備及配線方法適用範圍	低度修正
398	904	用詞定義	中度修正
402	905	現場組裝帶電部分之最小間隔	低度修正
12(4)	906	高壓電纜最小線徑	高度修正
	907	高壓電纜裝設	本條新增
17(2、3)	908	高壓電纜安培容量	中度修正
404	909	帶電部分露出時之裝設	低度修正
	910	暴露裝設之防護措施	本條新增
406、407	911	高低壓線路之間隔	低度修正

# 高壓用電設備及配線方法適用範圍

## 114年公告修正條文

第九百零三條 超過六百伏特之高壓用電設備裝設，應依本章規定辦理。本章未規定者，應依其他章節之適用規定辦理。

超過三十五千伏特之特高壓用電設備裝設於本規則未規定者，應依輸配電設備裝置規則規定辦理。

## 111.03.17施行條文

第三百九十七條 本章適用於超過六百伏至二萬五千伏以下高壓之各項裝置，至於特高壓設備，其設計或施工等有關規定，在本編未特別規定部分，應依照輸配電設備裝置規則。

1. 現代高壓用戶變壓器一次側常用之高壓設備電壓已達35kV，本章配合此常用情況，將相關規定之電壓調高與其相當。
2. 考量當用電設備電壓高達一定等級後，其設計電壓等級亦應配合增加或調整，而非以累加方式辦理，例如與安全間隔有關部分，此於輸配電設備裝置規則另有詳細規定，可依其規定辦理。

# 現場組裝帶電部分之最小間隔

## 114年公告修正條文

第九百零五條 **高壓用電設備及配線於現場組裝者，其暴露帶電部分間、暴露帶電部分與大地間，在空氣中之最小間隔不得小於表九〇五規定之數值。**

**高壓用電設備**內部配置或設備之外部端子間隔，**依前項規定保持之間隔，得酌量縮小。**

## 111.03.17施行條文

第四百零二條 二裸導體間及裸導體與鄰近大地間之間隔應符合左列規定：

- 一、屋內外裸帶電導體間及該裸帶電導體與鄰近大地間之間隔應不得小於表四〇二所列之數值。
- 二、前項數值僅適用於屋內外線路之設計及裝置，電氣設備內部配置或設備之外部端子間隔，可酌量縮小。

**因應實務對於帶電部分之間隔配合標稱電壓及基準衝擊絕緣強度(BIL)為標準訂定，並參考NEC Table 490.24數值修正。**

表九〇五 **暴露帶電部分間、暴露帶電部分與大地間之最小間隔**

標稱電壓額定 (kV)	基準衝擊絕緣強度(BIL) (kV)		最小間隔 (mm)			
	屋內	屋外	相對相		相對地	
			屋內	屋外	屋內	屋外
2.4~4.16	60	95	115	180	80	155
7.2	75	95	140	180	105	155
13.8	95	110	195	305	130	180
14.4	110	110	230	305	170	180
23	125	150	270	385	190	255
34.5	150	150	320	385	245	255
	200	200	460	460	335	335
46	—	200	—	460	—	335
	—	250	—	535	—	435
69	—	250	—	535	—	435
	—	350	—	790	—	635
115	—	550	—	1,350	—	1,070
138	—	550	—	1,350	—	1,070
	—	650	—	1,605	—	1,270
161	—	650	—	1,605	—	1,270
	—	750	—	1,830	—	1,475
230	—	750	—	1,830	—	1,475
	—	900	—	2,265	—	1,805
	—	1,050	—	2,670	—	2,110

註：1.所列之值為正常供電情況下硬質組件及裸銅線之最小間隔。若導線移動、供電情況不佳或空間限制允許，此間隔應增加。

2.為特定系統電壓選擇之相關衝擊耐受電壓需依突波保護設備特性決定。

# 高壓電纜最小線徑

## 114年公告修正條文

第九百零六條 高壓電力電纜之最小線徑應符合表九〇六規定。

表九〇六 高壓電力電纜最小線徑

額定電壓 (kV)	<u>導線</u> 線徑 (mm <sup>2</sup> )
5	8
8	14
15	30
25	38
35	60

## 111.03.17施行條文

第十二條第四款 一般配線之導線最小線徑依下列規定辦理：

四、高壓電力電纜之最小線徑如表一二。

表一二 二〇〇一至三五〇〇〇伏電力電纜最小線徑

<u>電纜</u> 額定電壓 (千伏)	<u>最小</u> 線徑 (平方公厘)
5	8
8	14
15	30
25	38
35	60

本表名稱現行規定二〇〇一至三五〇〇〇伏電壓限制刪除，因表格已有相關規定，且未涵蓋二千零一伏特部分，刪除以免名實不符，並配合第九百零六條規定改稱為高壓電力電纜。

# 高壓電纜裝設

## 114年公告修正條文

第九百零七條 高壓電力電纜不得裝設於暴露於陽光直接照射場所。但特別為該場所設計者，不在此限。

非合格人員可觸及之場所，高壓電力電纜不得採用暴露方法敷設。

高壓電力電纜之終端及接續應由取得相關技術士證照之人員裝設、處理及測試。

### 電力電纜施工處理



1. 為確保高壓電力電纜不會因自然或人為因素造成損壞，並鑒於高壓電纜終端或中間接續之施工，需考慮絕緣基準及釋放電應力等，有其特殊專業技術，需由相關專業合格人員施作，因此參考NEC 328.10、328.12及328.14規定增訂本條。
2. 暴露於屋外之高壓電力電纜，經常受到陽光直接照射，必須有抗陽光直接照射之能力。
3. 非合格人員可觸及之場所，可能有意或不經意破壞高壓電力電纜，若採用暴露方法敷設，對人員或設備都有很大風險，必須有防護設備保護。
4. 高壓電力電纜之接續，必須考慮電位梯度減低電氣應力等，施作技術之要求較低壓電纜高，若施工不良，很容易發生故障短路等事故，增加很多事後處理之困難，所以必須由取得相關證照之人員裝設、終端處理及測試，以確保工程之妥善，保障生命財產之安全。

# 高壓電纜安培容量(1/3)

## 114年公告修正條文

第九百零八條 高壓電力電纜各種裝設之安培容量決定依下列規定辦理：

一、裝設於地下管路者，電纜安培容量應依表九〇八～一至表九〇八～三規定。

二、於空氣中架設，不考慮日照強度及風速影響者，電纜安培容量應依表九〇八～四至表九〇八～六規定。

三、裝設於空氣中單一導線管內者，電纜安培容量應依表九〇八～七至表九〇八～八規定。

高壓電力電纜裝設環境土壤溫度超過攝氏二十度或空氣中周圍溫度超過三十五度者，其安培容量應乘以表九〇八～九規定之修正係數。

表九〇八～三 單芯電纜三條一回線裝設於地下  
管路之安培容量

額定電壓 (V)	安培容量 (A)	標稱截面積 (mm <sup>2</sup> )						
		8	14	22	30	38	50	60
601 ~ 5,000	管路數							
	1孔管路每孔1回線	62	88	112	135	159	185	207
	3孔管路每孔1回線	54	75	97	116	131	152	174
	6孔管路每孔1回線	47	64	82	98	108	128	141

## 111.03.17施行條文

第十七條 絕緣電纜之安培容量應符合左列規定：

二、高壓交連PE電力電纜及EP橡膠電力電纜，其各種裝置法之安培容量如左：

(一)依地下管路敷設者，其安培容量如表一七～一至表一七～三所示。

(二)依直埋敷設者，其安培容量如表一七～四至表一七～六所示。

(三)依空中架設者，其安培容量如表一七～七所示。

(四)依暗渠敷設者，其安培容量如表一七～八所示。

三、高壓電力電纜裝設時如土壤溫度超過攝氏二〇度或空中周溫超過或低於四〇度，其安培容量應分別乘以表一七～九所列之修正係數。

表一七～三 單芯三條絞合交連PE及EP橡膠電力  
電纜（銅導體）地下管路敷設之安培容量表

單位：安培

電纜額定 電壓	管路數	公稱截面積（平方公厘）						
		8	14	22	30	38	50	60
601V   5000V	1孔管路每孔1條	64	85	111	146	168	193	220
	3孔管路每孔1條	56	73	95	123	141	161	183
	6孔管路每孔1條	48	62	80	103	117	133	150
	9孔管路每孔1條	45	58	74	95	107	122	137

# 高壓電纜安培容量(2/3)

1. 現行條文僅規定交連PE電力電纜及EP橡膠電力電纜，惟實務上電力電纜尚有其他材質做絕緣，為免其他絕緣材質之高壓電纜無法可適用，爰刪除電纜絕緣材質相關規定。
2. 考量影響導線可傳導之電流量者，為其所在環境溫度而非其裝設高度，為使規定更為明確，爰將「空中」修正為「空氣中」。又導線位於室內或室外之環境溫度有所不同，為免疑義，增訂其適用條件。
3. 另為利法規適用，將現行附表規定單芯電纜、三芯電纜及單芯三條絞合情況拆分成三個附表規定。
4. 現行條文規定之暗渠敷設，事實上係指電纜裝設在導線管情況，爰酌修文字，以資明確。另為利法規適用，將現行附表規定單芯三條絞合及三芯電纜情況拆分成二個附表。
5. 現行條文第一款第二目規定直埋敷設方式，因此裝置之電纜易受外力挖掘損傷，及地下環境腐蝕，而影響用電安全，且難以抽換，實務上已不採用，爰予刪除。
6. 第二項有關空氣中周圍溫度如前項第二款規定不考慮日照強度及風速影響，並配合低壓配線導線周圍溫度規定一致性，統一訂為三十五度超過者，即應乘以表九〇八～九規定係數修正。

表九〇八～三 單芯電纜三條一回線裝設於地下  
管路之安培容量

額定電壓 (V)	安培容量 (A)	標稱截面積 (mm <sup>2</sup> )						
		8	14	22	30	38	50	60
601 ~ 5,000	管路數							
	1孔管路每孔1回線	62	88	112	135	159	185	207
	3孔管路每孔1回線	54	75	97	116	131	152	174
	6孔管路每孔1回線	47	64	82	98	108	128	141

表一七～三 單芯三條絞合交連PE及EP橡膠電力  
電纜（銅導體）地下管路敷設之安培容量表

單位：安培

電纜額定 電壓	管路數	公稱截面積（平方公厘）						
		8	14	22	30	38	50	60
601V   5000V	1孔管路每孔1條	64	85	111	146	168	193	220
	3孔管路每孔1條	56	73	95	123	141	161	183
	6孔管路每孔1條	48	62	80	103	117	133	150
	9孔管路每孔1條	45	58	74	95	107	122	137

# 高壓電纜安培容量(3/3)

表九〇八~七 三芯電纜裝設於空氣中單一  
導線管之安培容量

(導線絕緣物最高容許溫度90°C，周圍溫度35°C)

額定電壓(V)	601~5,000	5,001~35,000
安培容量(A)		
標稱截面積(mm <sup>2</sup> )		
8	53	
14	75	91
22	97	112
30	122	141
38	137	162
50	165	194
60	188	217
80	222	253
100	259	295

表九〇八~九 高壓電纜安培容量修正係數

溫度(C)	裝設於地下管路	於空氣中架設或裝設於空氣中單一 導線管內
20	1.000	1.13
21-25	0.965	1.09
26-30	0.925	1.04
31-35	10.883	1.00
36-40	0.825	0.95
41-45		0.90
46-50		0.85

表一七~八 交連PE及EP橡膠電力電纜(銅導體)  
暗渠敷設之安培容量表

單位：安培

芯數	電纜 額定電壓	公稱截面積(平方公厘)								
		8	14	22	30	38	50	60	80	100
三芯	601V-5000V	52	69	91	123	141	166	190	218	255
	5001V-8000V		83	107	143	163	186	212	247	280
	8001V-15000V				147	167	194	220	251	289
	15001V-25000V					173	201	229	260	295

註：本表依導體溫度90°C，空中溫度40°C為準。

表一七~九 高壓電纜安培容量修正係數

溫度(C)	地下敷設	空中架設或暗渠敷設
20	1.000	1.20
25	0.965	1.16
30	0.925	1.11
35	10.883	1.05
40	0.825	1.00
45		0.95
50		0.85

# 暴露裝設之防護措施

114年公告修正條文

新

第九百十條 高壓用電設備裝設於**非合格人員可觸及**處者，依下列規定辦理：

- 一、設備通風口或類似開口設計應使外物從該開口插入時會偏離帶電部分。
- 二、設備暴露於**可能因車輛碰撞而遭受外力損傷者**，應設有防護裝置。
- 三、設備暴露之螺栓及螺帽不得輕易被取下，以免因此接觸帶電部分。
- 四、設備封閉箱體之底部距離地平面或樓地板高度低於二·五米者，該箱體之門或鉸鍊蓋應加以上鎖。
- 五、封閉箱體僅供拉線、接續或分接者，其門或鉸鍊蓋應加以上鎖或用螺栓拴緊。
- 六、地下封閉箱體之**孔蓋重量應超過四十五公斤**。

高壓用電設備危險性較高，應有隔離或防護措施，以**避免非合格人員接觸而發生感電意外**。



防護裝置  
(圍籬、車擋欄杆)



孔蓋重量應超過45公斤

新

鑒於超過六百伏特之高壓用電設備之危險性較高，應有隔離或防呆、防錯等防護措施，避免非合格人員容易接觸到而發生感電意外，爰參考 NEC 110.31(D)規定**增訂本條**。

# 高低壓線路之間隔

## 114年公告修正條文

第九百十一條 高壓線路與低壓線路在建築物內應保持三百五十毫米以上之間隔，在建築物外應保持五百毫米以上之間隔。

除光纖電纜外，高壓線路與電信線路、水管、燃氣供給管路及其他金屬物間，應保持五百毫米以上之間隔。

高壓線路及低壓線路皆採用電纜敷設者，得不受前二項間隔規定限制。

## 111.03.17施行條文

第四百零六條 高壓線路與低壓線路在屋內應隔離三〇〇公厘以上，在屋外應隔離五〇〇公厘以上。

第四百零七條 高壓線路距離電訊線路、水管、煤氣管等以五〇〇公厘以上為原則。

1. 第一項配合本章高壓適用範圍提升至35kV，高低壓線路之間，經考量本規則表905規定，**提高**在建築物內之間隔為350mm。在建築物外之間隔，仍維持500mm規定。
2. 第二項考量現代常用之光纖電纜不會受電磁力影響其正常傳送功能，爰增訂除外規定，將其**排除限制**。
3. 依據93年1月20日經濟部解釋令，電纜之絕緣、防止電磁干擾與防火等安全能力較一般電線高，其對電纜裝置之規定亦有別於一般電線之規定，因此**高、低壓電纜之施設可不受限制**，爰增訂第3項。

## 第8章 第2節 高壓用電設備

111.03.17施行條號	114年公告條號	條名	修法變動
408	912	高壓進屋導線裝設	低度修正
409(刪)		高壓接戶線裝置	永久刪除
410	913	非電氣技術人員可能接近警告標識	文字修正
411、412(3)、(4)-1	914	責任分界點附近隔離設備	高度修正
412(3)	915	高壓用電設備之隔離設備	本條新增
411(4)、412	916	進屋導線、幹線及分路之過電流保護裝置選用	中度修正
412(2)	917	負載啟斷開關裝設	中度修正
411(5)	918	主保護設備得省略	文字修正
413(2)	919	進屋導線、幹線及分路之過電流保護裝置裝設	中度修正
413(1)	920	高壓進屋導線、幹線及分路之過電流保護額定或標置	低度修正
414(刪)		高壓配電盤裝設	永久刪除

# 責任分界點附近隔離設備(1/5)

## 114年公告修正條文

第九百十四條 高壓用戶應在責任分界點附近裝設隔離電源之隔離設備，並依下列規定辦理：

一、位置應位於最接近導線引入口可輕易觸及之處。若有困難者，應於可輕易觸及之處能遙控操作。

二、選用：

(一)每棟建築物之隔離設備應同時隔離其所控制之所有非接地進屋線，且其承受故障閉合電流之額定應高於供電端最大短路電流。

(二)若隔離設備附熔線開關或分開配裝熔線者，其熔線特性得彌補隔離設備故障閉合電流額定之不足。

三、負載啟斷開關具有啟斷電流能力，並位於明顯可視及啟閉位置者，得視為隔離設備。

增

增

## 111.03.17施行條文

第四百十一條 分段設備及主斷路器應符合左列規定：

一、高壓用戶應在責任分界點附近裝置一種適合於隔離電源的分段設備。

三、能開閉負載電流的空氣負載開關能明顯看到開閉位置者，可視為分段設備。

1. 現行條文第1款配合本規則將「分段設備」修正為「隔離設備」，以免實務對該詞是否能啟斷電流有疑義。
2. 對於隔離設備裝設及選用，現行條文僅採抽象規定裝設一種適合於隔離電源者，標準過於寬鬆，為具體明確要求，增訂本條第1款及第2款予以規範。



負載啟斷開關(附電力熔線)

# 責任分界點附近隔離設備(2/5)

## 114年公告修正條文

### 第九百十四條(第二項)

以絕緣油、真空、六氟化硫等斷路器作為前項規定之隔離設備者，應於電源側裝設隔離開關，其隔離開關裝設依下列規定辦理：

#### 一、一般要求：

- (一)應具有完全隔離用電設備所有非接地導線之設施，且可明顯指示啟閉位置。
- (二)應與電路啟斷設備互鎖。但標明有載下不得操作者，不在此限。
- (三)應具備於隔離電源後，易於將負載側導線接至接地電極系統、設備接地匯流排或被接地鋼構之配電裝置。

二、抽出型斷路器於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，得免加裝該隔離開關。

## 111.03.17施行條文

第四百十一條 分段設備及主斷路器應符合左列規定：  
二、以斷路器作為保護設備者，其電源側各導線應加裝隔離開關，但斷路器如屬抽出型（Draw-out Type）者，則無需加裝該隔離開關。



抽出型斷路器和接地開關



DS有載下不得啟斷

DS應有互鎖或標示有載下不得操作

圖片來源：台電公司技術手冊。

# 責任分界點附近隔離設備(3/5)

## 114年公告修正條文

### 第九百十四條(第二項)

以絕緣油、真空、六氟化硫等斷路器作為前項規定之隔離設備者，應於電源側裝設隔離開關，其隔離開關裝設依下列規定辦理：

#### 一、一般要求：

- (一)應具有完全隔離用電設備所有非接地導線之設施，且可明顯指示啟閉位置。
- (二)應與電路啟斷設備互鎖。但標明有載下不得操作者，不在此限。
- (三)應具備於隔離電源後，易於將負載側導線接至接地電極系統、設備接地匯流排或被接地鋼構之配電裝置。

二、抽出型斷路器於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，得免加裝該隔離開關。



1. 第二項第一款，為考量斷路器維護保養時，需隔離電源以保障作業人員安全，又為免其他人員不知有維護而誤送電導致作業人員危險，宜加強相關標識，並要求僅限合格人員可操作該隔離開關等安全措施，因此參考NEC 230.204(A)、(C)、(D)規定增訂本款。
2. 第二項第二款規定，抽出型斷路器於電路啟斷後抽出或抽離正常運轉位置即可自動啟斷電源者，得免加裝該隔離開關。

# 責任分界點附近隔離設備(4/5)

## 114年公告修正條文

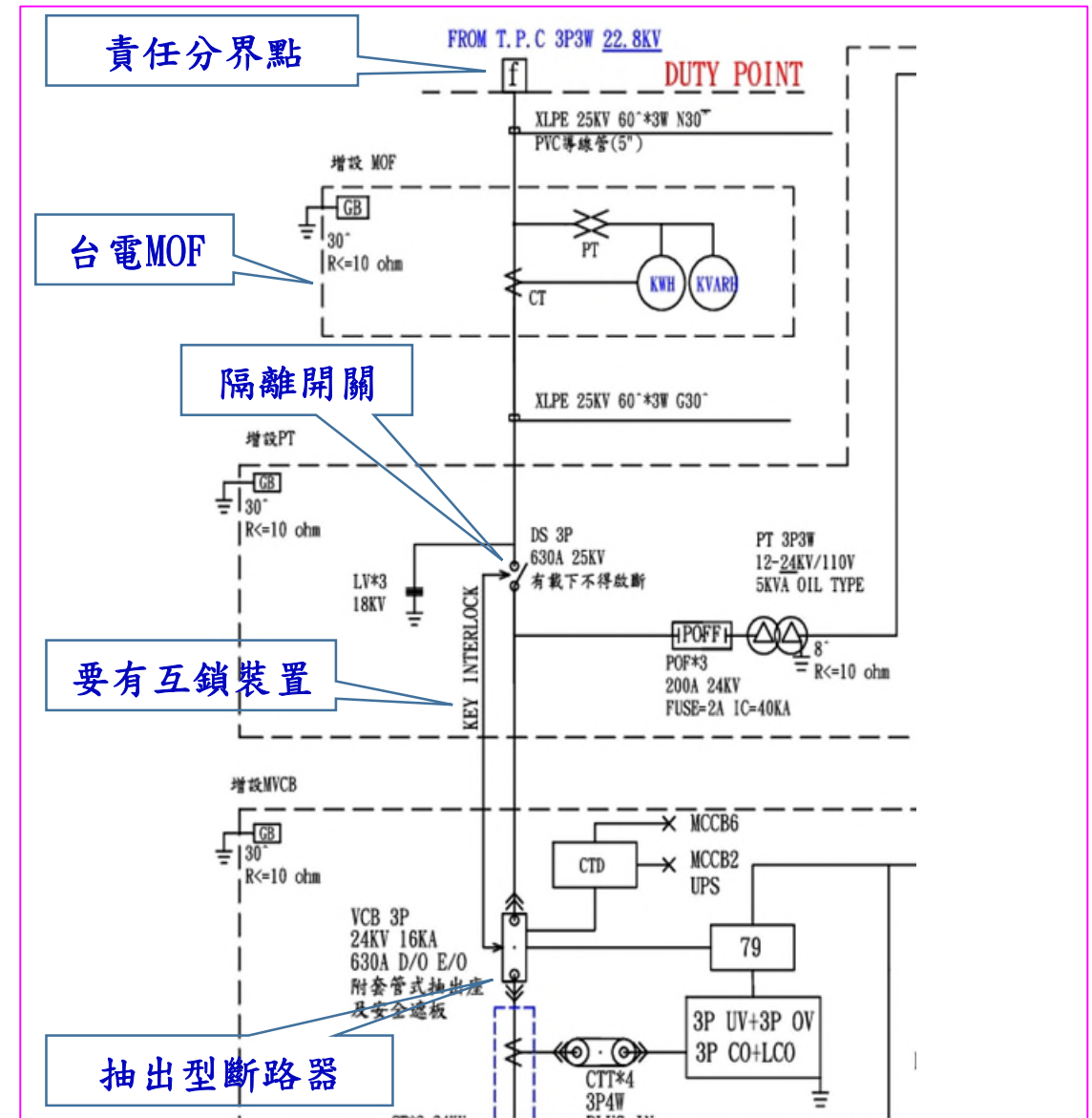
### 第九百十四條(第二項)

以絕緣油、真空、六氟化硫等斷路器作為前項規定之隔離設備者，應於電源側裝設隔離開關，其隔離開關裝設依下列規定辦理：

#### 一、一般要求：

- (一) 應具有完全隔離用電設備所有非接地導線之設施，且可明顯指示啟閉位置。
- (二) 應與電路啟斷設備互鎖。但標明有載下不得操作者，不在此限。
- (三) 應具備於隔離電源後，易於將負載側導線接至接地電極系統、設備接地匯流排或被接地鋼構之配電裝置。

二、抽出型斷路器於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，得免加裝該隔離開關。



# 責任分界點附近隔離設備(5/5)

## 114年公告修正條文

### 第九百十四條(第三項)

裝設於建築物外且進屋線僅接一具或一組變壓器，並符合下列規定者，得採用熔絲鏈開關附裝熔線或隔離開關附裝熔線替代隔離設備：

- 一、變壓器組一次側額定電流不超過二十五安培。
- 二、變壓器二次側之電路符合下列規定之一者：
  - (一)不超過六路且各裝有啟斷電路滿載電流之斷路器或附熔線之負載啟斷開關。
  - (二)超過六路，且變壓器二次側加裝主斷路器。

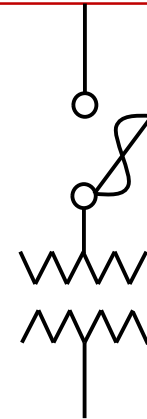
裝設於屋外且進屋導線僅接一具或一組變壓器，其一次側額定電流不超過25安培，放寬得裝設熔線鏈開關或隔離開關附裝熔線代替隔離設備，針對用電容量較小用戶簡化其設備。

## 111.03.17施行條文

第四百十二條(第四款第一目) 為保護高壓進屋線或各幹線所採用之過電流保護設備，應採用經中央政府檢驗機構試驗合格或審查定型試驗合格者，且符合左列第一款至第四款規定之一。

- 四、裝置於屋外且被保護進屋線僅接有一具或一組變壓器而符合左列各規定時，得採用一種適合規範之熔絲鏈開關附裝熔絲或隔離開關裝熔絲。
  - (一)變壓器組一次額定電流不超過二五安。

僅裝設一組變壓器  
且一次側額定電流  
不超過 25 安培



圖例來源：台電公司技術手冊。

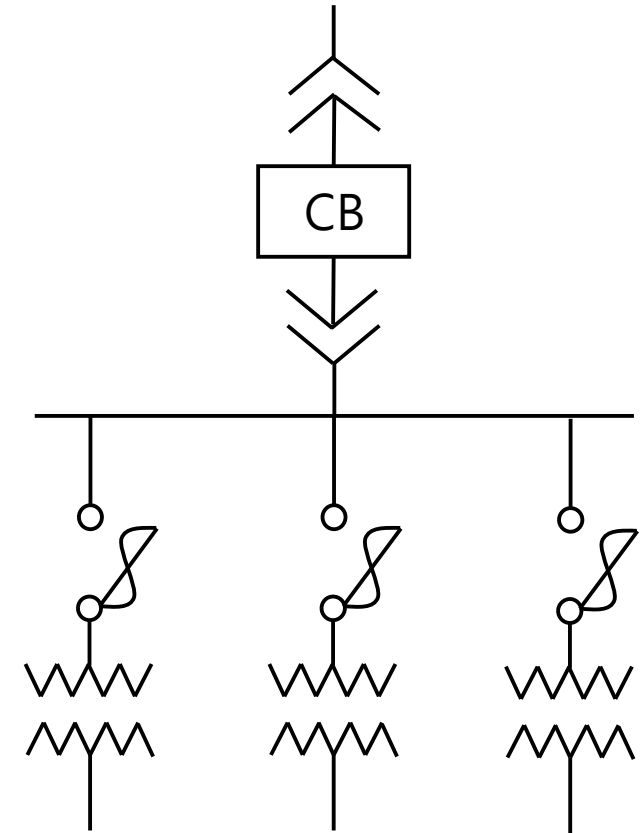
# 高壓用電設備之隔離設備

114年公告修正條文

新

第九百十五條 高壓用電設備除避雷器外，應具有能隔離所有非接地導線之隔離設備，裝設該隔離設備依前條適用規定辦理。但一次側之幹線裝有三極連動之斷路器或負載啟斷開關(LBS)作為隔離設備者，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。

基於運轉與維護之需要，高壓用電設備除避雷器外，須能及時被隔離，故須有隔離設備。但變壓器之一次側幹線若裝有三極連動之斷路器或負載啟斷裝置(LBS)作為隔離設備，得裝設熔線鏈開關或隔離開關附裝熔線，可先行啟斷一次側幹線之隔離設備，再行開啟變壓器熔線鏈開關或隔離開關，亦可達到即時隔離之要求，爰參考 NEC 490.22規定增訂本條。



圖例來源：台綜院研究團隊繪製。

# 高壓過電流保護裝置選用(1/2)

## 114年公告修正條文

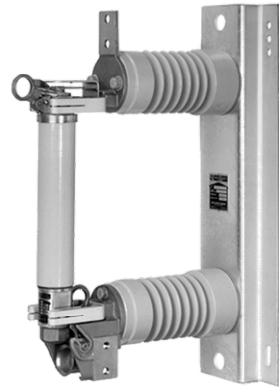
第九百十六條 高壓進屋線、幹線或分路之過電流保護裝置應採用斷路器、電力熔線、熔線鏈開關附裝熔線或第九百十七條規定之負載啟斷開關。

以斷路器、電力熔線、熔線鏈開關附裝熔線作為過電流保護裝置者，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，且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。

.....。



熔線鏈  
開關



熔線鏈  
開關



高壓斷路器

上圖熔線鏈開關圖例來源：<https://www.sandc.com/zh/14/2/xs2/>

上圖電力熔線圖例來源：<https://www.sandc.com/zh/14/2/sm/>

## 111.03.17施行條文

第四百十二條 為保護高壓進屋線或各幹線所採用之過電流保護設備，應採用經中央政府檢驗機構試驗合格或審查定型試驗合格者，且符合左列第一款至第四款規定之一。

- 一、一種能自動跳脫之斷路器，且符合左列條件者：…
- 二、一種能同時啟斷電路中各相線之滿載電流之非自動油開關或負載啟斷開關（Load Interrupting Switch）而配置適當之熔絲。
- 三、一種能同時啟斷變壓器無載電流之開關而配置適當之熔絲…。
- 四、裝置於屋外且被保護進屋線僅接有一具或一組變壓器而符合左列各規定時，得採用一種適合規範之熔絲鏈開關附裝熔絲或隔離開關裝熔絲。

# 高壓過電流保護裝置選用(2/2)

## 114年公告修正條文

第九百十六條 高壓進屋線、幹線或分路之過電流保護裝置應採用斷路器、電力熔線、熔線鏈開關附裝熔線或第九百十七條規定之負載啟斷開關。

以斷路器、電力熔線、熔線鏈開關附裝熔線作為過電流保護裝置者，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，且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。

.....。

1. 本條是由現行條文第四百十二條及第四百十一條第四款整併而成。
2. 第一項：現行規定之四種設備，因其中負載啟斷開關本身不具啟斷電流能力，與其他三種有別，因已另於第九百十七條規定，故予修正。
3. 第二項：因斷路器、電力熔線、熔線鏈開關附裝熔線有關額定電壓及電流部分具有共通性，故將現行條文第四百十二條第一款第五、六目、第九目、第五款第一目之1、之2、第二目之3、之4等規定合併後，採原則性規定。

## 111.03.17施行條文

第四百十二條 為保護高壓進屋線或各幹線所採用之過電流保護設備，應採用經中央政府檢驗機構試驗合格或審查定型試驗合格者，且符合左列第一款至第四款規定之一。

- 一、一種能自動跳脫之斷路器，且符合左列條件者：…
- 二、一種能同時啟斷電路中各相線之滿載電流之非自動油開關或負載啟斷開關（Load Interrupting Switch）而配置適當之熔絲。
- 三、一種能同時啟斷變壓器無載電流之開關而配置適當之熔絲.....。
- 四、裝置於屋外且被保護進屋線僅接有一具或一組變壓器而符合左列各規定時，得採用一種適合規範之熔絲鏈開關附裝熔絲或隔離開關裝熔絲。.....。

# 負載啟斷開關裝設

## 114年公告修正條文

第九百十七條 能同時啟斷電路中各相線滿載電流之負載啟斷開關，配置適當之熔線者，得作為高壓進屋線、幹線或分路之過電流保護裝置；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；其裝設依下列規定辦理：

- 一、負載啟斷開關得與熔線或斷路器連接以啟斷故障電流。此組合裝置應具有電氣性協調，可安全承受閉合、承載或啟斷設計之最大短路電流。
- 二、裝設二具以上之負載啟斷開關，且負載端子互相連接，由不同電源導線供電時，每具開關應有明顯標識，以辨識其危險性。
- 三、附熔線之負載啟斷開關之電源端子應裝設於開關箱之上方。若電源端子裝於別處，開關應裝設隔板，防止人員意外碰觸帶電部分，或防止工具或熔線掉落至帶電部分。
- 四、若熔線可能因逆送電而帶電者，封閉箱體之箱門上應有警告標識。

新

## 111.03.17施行條文

第四百十二條第二款 為保護高壓進屋線或各幹線所採用之過電流保護設備，應採用經中央政府檢驗機構試驗合格或審查定型試驗合格者，且符合左列第一款至第四款規定之一。

- 二、一種能同時啟斷電路中各相線之滿載電流之非自動油開關或負載啟斷開關 (Load Interrupting Switch) 而配置適當之熔絲。

1. 參照前條規定，明定其額定電壓、電流及裝設方式，以確保其運轉安全而參考NEC規定增訂。
2. 為降低現場人員感電之風險，故參考 NEC 490.44規定新增第二款至第四款。
3. 現行條文規定自動油開關部分，因能同時啟斷電路中各相線之滿載電流之非自動油開關保養維護費工，且絕緣油於油開關事故時有燃燒之風險，現已不採用，無規定必要，爰予刪除。

# 高壓接戶線與高壓配電盤

## 111.03.17施行條文刪除說明：

1. 現行第409條第1款及第3款涉及接戶線規定，非屬用戶裝設維護責任範圍。
2. 現行第409條第2款最小線徑於第910條已有規定，不再重複。
3. 現行第414條第1款及第3款屬設備本體規定，非本規則規範範圍。
4. 現行第414條第2款工作空間規定，於本規則第948條已有規定，不再重複。

## 111.03.17施行條文

### 第四百零九條 高壓接戶線裝置應符合左列規定：

- 一、高壓架空接戶線之導線不得小於二二平方公厘。
- 二、高壓電力電纜之最小線徑，八千伏級者為一四平方公厘，一五千伏級者為三〇平方公厘，二五千伏級者為三八平方公厘。
- 三、高壓接戶線之架空長度以三〇公尺為限，且不可使用連接接戶線。

### 第四百十四條 高壓配電盤之裝置應按左列規定辦理：

- 一、裝置於配電盤上之各項儀表及配線等應易於點檢及維護。
- 二、高壓配電盤之裝置不會使工作人員於工作情況下發生危險，否則應有適當之防護設備，其通道原則上宜保持在八〇〇公厘以上。
- 三、高壓以上用戶，合計設備容量一次額定電流超過五〇安者，其受電配電盤原則上應裝有電流表及電壓表。

# 進屋導線、幹線及分路之過電流保護裝置裝設

## 114年公告修正條文

第九百十九條 高壓進屋線、幹線及分路之每一非接地導線應裝有符合下列規定之過電流保護裝置，且其保護位置應位於導線電源端：

- 一、以斷路器作為三相電路之過電流保護裝置者，至少有三個分別由三個比流器驅動之過電流電驛元件，或一組整套型智慧型電子元件保護電驛(IED)。新
- 二、以熔線作為過電流保護裝置者，每條非接地導線串接一具熔線。
- 三、保護裝置能偵測及啟斷其裝設位置所流過超過其跳脫設定或熔點之所有電流。
- 四、保護裝置之動作時間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其絕緣。

## 111.03.17施行條文

第四百十三條 高壓電路除其應具有之載流量不得低於可能發生之最大負載電流外，每一非接地導線應按左列規定裝置過電流保護器，其標置原則如左：

- 一、保護器為斷路器者，其標置之最大始動電流值不得超過所保護電路導線載流量之六倍。保護器為熔絲者，其最大額定電流值不得超過該電路導線載流量之三倍。
- 二、保護器之動作特性應具有良好之保護協調，其可能發生之短路電流，不得因導線之溫升而傷及導線之絕緣。

1. 本條序文之保護位置及第一款至第三款，考量能全面有效檢出線路過電流情況，及斷路器用於三相電路、熔線動作特性等特殊狀況，爰參考NEC 240.100規定增訂。
2. 現行條文第四百十三條序文除外規定於第二章第二節及第三節已有相關規定，例如第六十八條進屋線應依用戶裝接之負載計算，不重複規定，爰予刪除。
3. 現行條文第四百十三條一款移列至第九百二十條規定，爰予刪除。

## 第9章 電度表裝置

第一節 緊急電源系統

第二節 選擇性備用電源系統

第三節 發電電源併聯系統

**第四節 電度表裝置**





# 受電裝置

## 第9章 第4節電度表裝置

111.03.17施行條號	114年公告條號	條名	修法變動
472	1004	電度表不得裝設地點	低度修正
473	1005	電度表裝設方法	中度修正
474	1006	電度表最大容許載流容量	文字修正
475	1007	電度表隔離設備	中度修正
476	1008	全部線路完整性	文字修正
477	1009	表前線路及電度表接線箱之配線方法	中度修正
478、479、480、481	1010	電度表之比壓器(PT)及比流器專用性	文字修正
482、483	1011	自電度表至變比器之引線及其密封	低度修正
484(刪)		電度表及變比器檢驗合格 (刪除)	永久刪除

# 電度表裝設方法 (1/2)

## 114年公告修正條文

### 第一千零五條 (第七款)

電度表裝設依下列規定辦理：

一、……。

二、……。

。

七、電度表集中設置者，應設置於同一盤內，且集中電度表表前幹線應有斷路器或隔離設備。

新

1. 第七款為新增。集中電度表表前幹線係指從受電箱至集中電度表箱間之導線，此段導線常有一段距離，因此規定此段表前幹線應於受電箱內設置斷路器或隔離設備保護，與表前開關無涉。

2. 表前開關之設置，應依第1007條規定辦理。

## 111.03.17施行條文

第四百七十三條 電度表裝設之施工要點如左：

一、電度表離地面高度應在一·八公尺以上，二·〇公尺以下為最適宜……。

二、……。

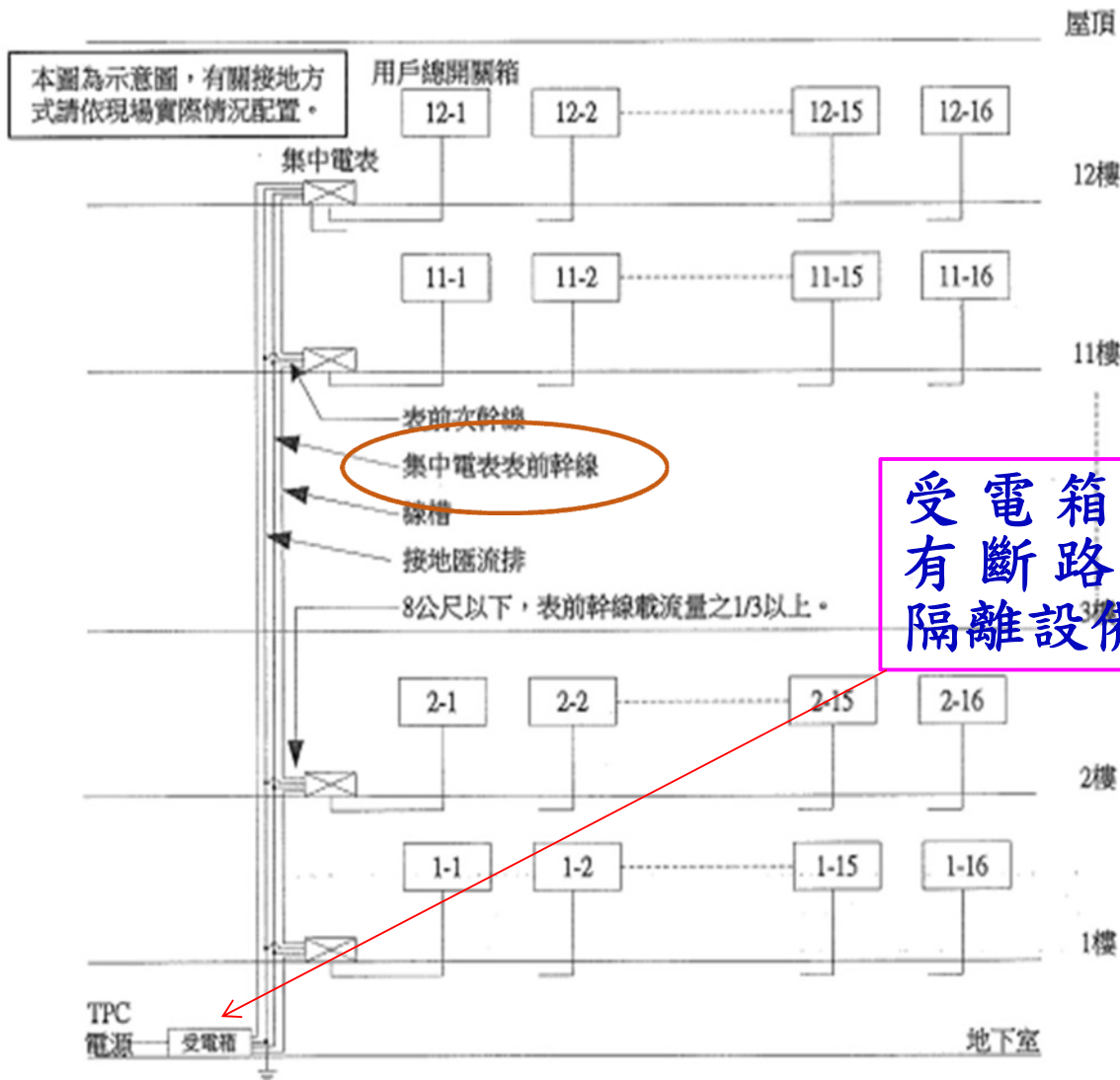
四、……。

五、……。



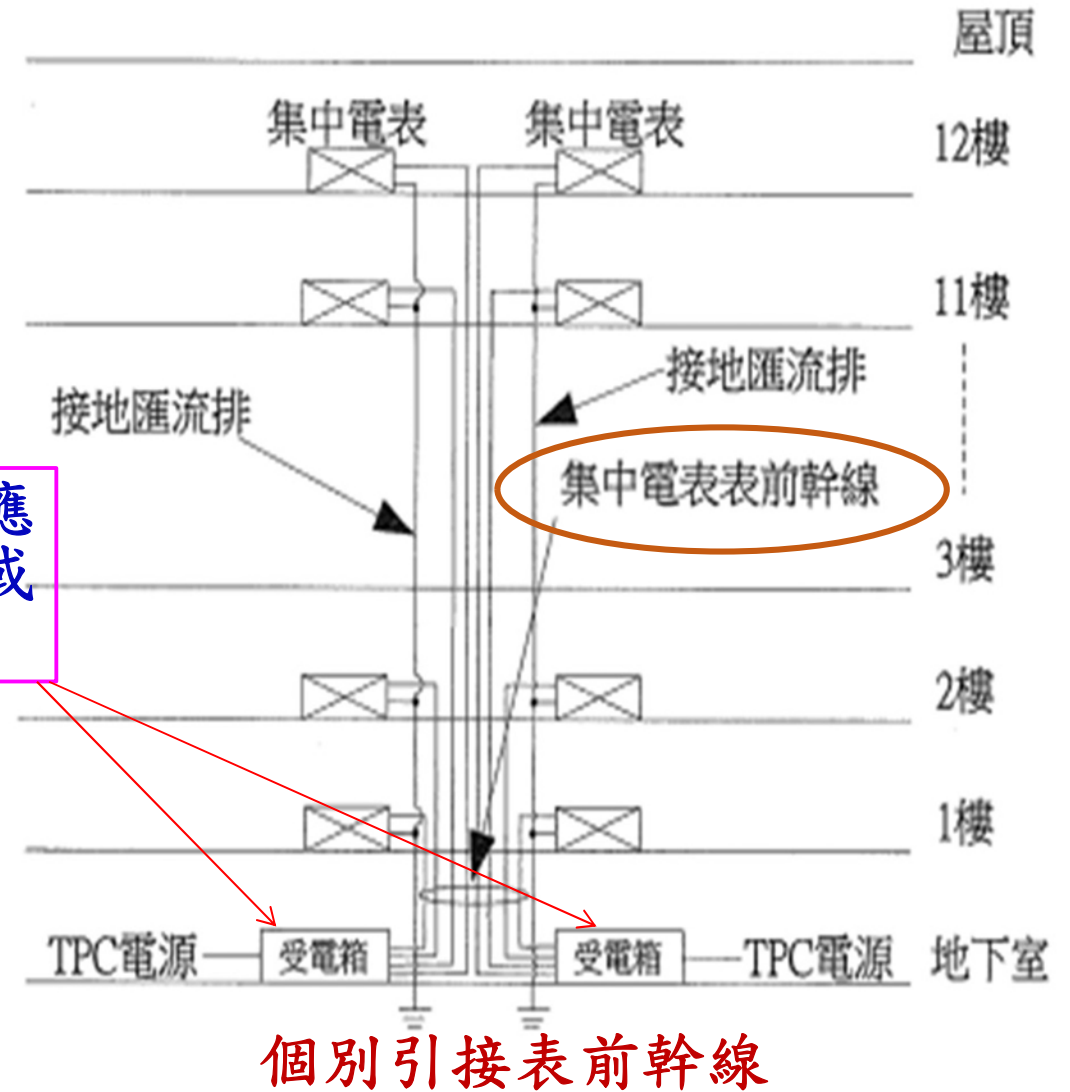
圖片來源:施教望

# 電度表裝設方法 (2/2)



共用一個表前幹線

附圖7. 低壓電表於分樓電表集中裝置圖例 (共用一幹線)



個別引接表前幹線

附圖6. 低壓電表於分樓電表集中裝置圖例 (個別引接幹線，兩組以上受電)

圖片來源:台電電表裝置位置準則

# ● 電度表裝置問題-1 (第1005條)



**第1005條第7款：集中電度表表前幹線  
應有隔離設備 或 隔離開關？**

## 第 1005 條

電度表裝設依下列規定辦理：

七、電度表集中設置者，應設置於同一盤內，且集中電度表表前幹線應有斷路器或**隔離設備**。

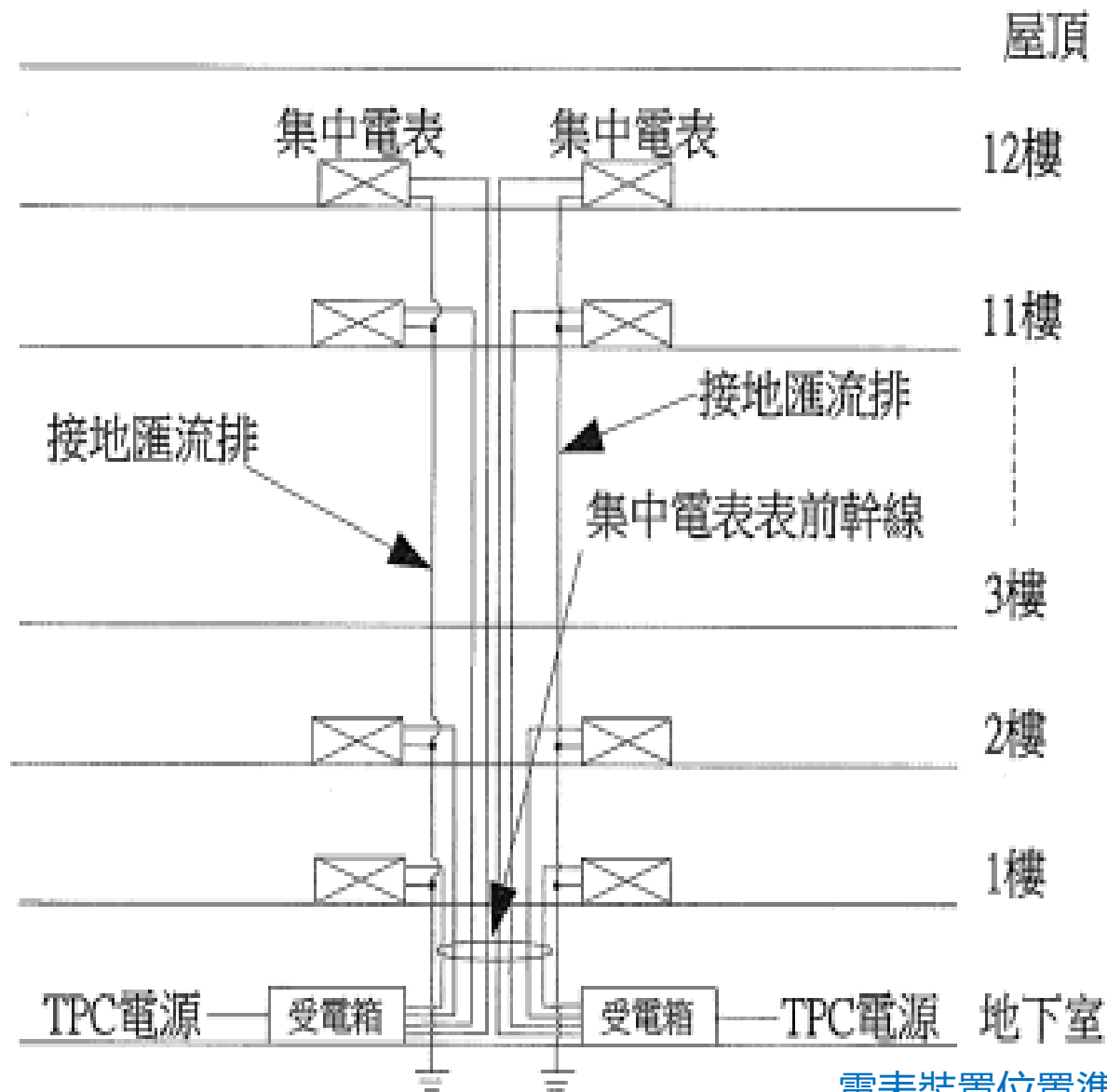
## 第 6 條

本規則除另有規定外，用詞定義規定如下：

四十三、開關：

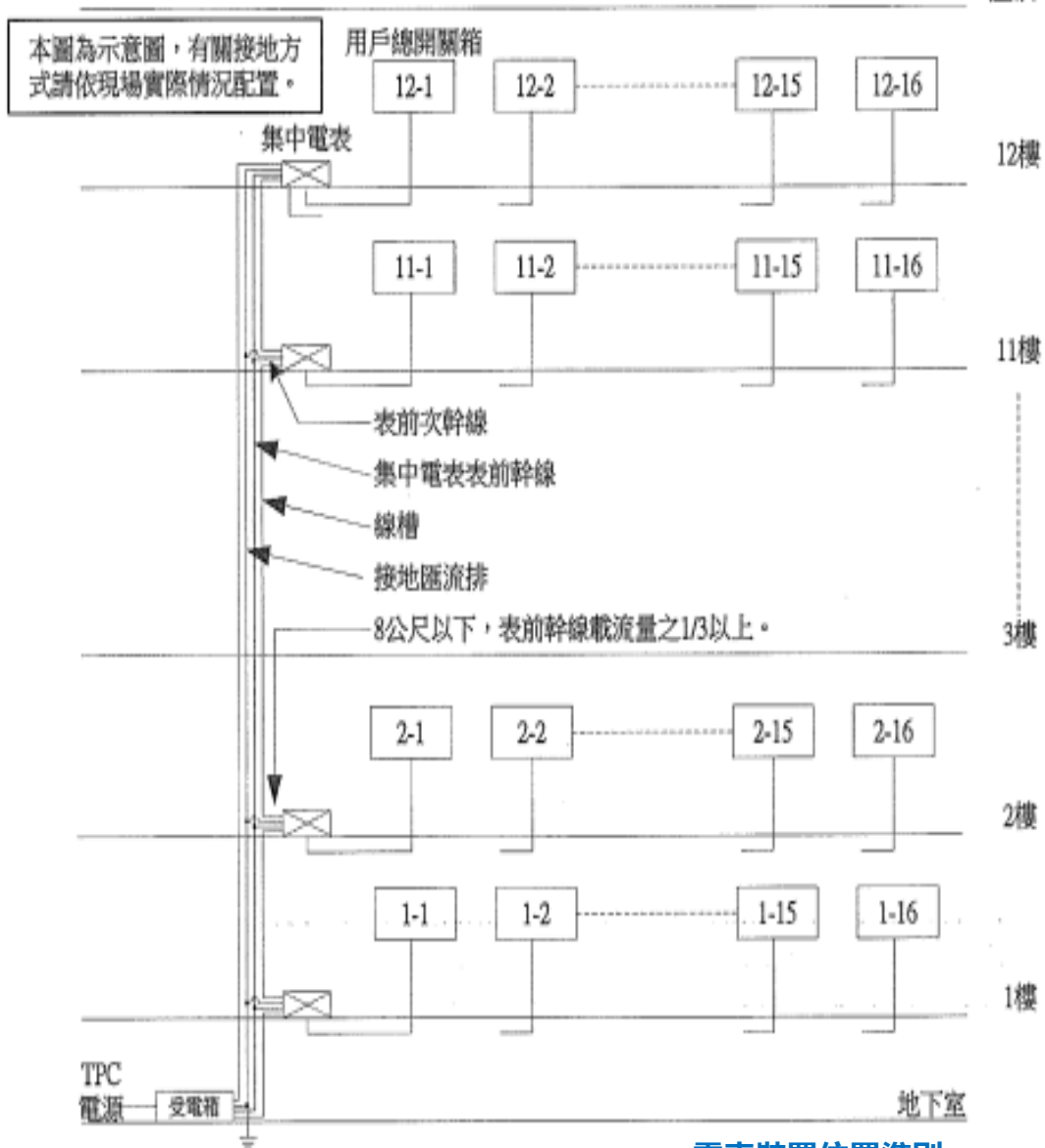
(五) **隔離開關**：指用於隔離電源與電路，**無啟斷負載電流能力**，須以其他設備啟斷電路後，方可操作之開關，或稱分段開關(DS)。.....

四十四、**隔離設備**：指**具有啟斷負載電流能力**，藉其開啟可使電路與電源隔離之配電裝置，例如斷路器、負載啟斷開關(LBS)。



電表裝置位置準則  
(台電配電處105.8.31)

附圖6. 低壓電表於分樓電表集中裝置圖例 (個別引接幹線，兩組以上受電)



電表裝置位置準則  
(台電配電處105.8.31)

附圖7. 低壓電表於分樓電表集中裝置圖例 (共用一幹線)

## 第 50 條

幹線額定及其被接地導線線徑決定依下列規定辦理：

二、**幹線應裝設過電流保護裝置**；其保護裝置之額定及導線安培容量不得小於連續負載一二五倍加上非連續負載之總和。

## 第 83 條

I 除符合下列情形之一者外，導線之過電流保護裝置應裝設於電源受電之分接點：

二、**幹線之分接導線長度不超過三米**，安培容量不小於其供電之各分路額定總和或其供電之負載總和，並裝設於配電箱或導線管內者，**在分接點得免裝過電流保護裝置**。

三、**幹線之分接導線長度不超過八米**，安培容量不小於幹線過電流保護裝置安培額定三分之一，且終端所裝之一具斷路器或一組熔線之安培額定不大於該分接導線之安培容量，並有防護使其不易遭受外力損傷者在**分接點得免裝過電流保護裝置**。

**會議結論:**第1005條第7款規定集中電度表表前幹線應有斷路器或隔離設備，係指該表前幹線之電源側而言，與第1007條規定為了換表作業人員之安全而需在表前設置隔離電源之開關無涉。

## 114年公告修正條文

第一千零七條 電度表裝設表前及表後開關，依下列規定辦理：

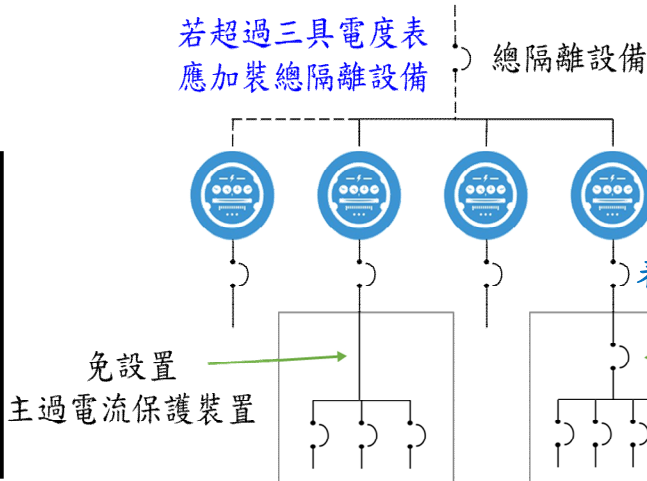
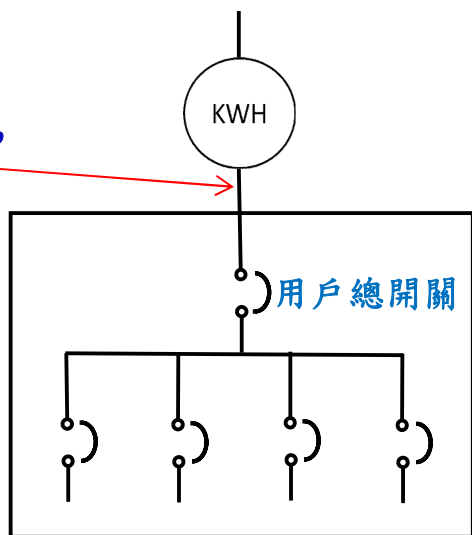
### 一、插座型電度表：

- (一) **集中設置者**，每戶應裝設表後開關，該開關應為適當容量之斷路器，作為各進屋線過電流保護。**超過三具電度表者**，其**電源側非接地導線應加裝總隔離設備**，且須裝於可**封印**之封閉箱體內。
- (二) **單獨電度表**應裝設表後開關，該開關應為適當容量之斷路器，作為各進屋線過電流保護。距離用戶總開關**三米以內**，或位於用戶總開關可視及範圍內且距離在**八米以內者**，得**免裝設表後開關**。電度表電源側之導線線徑在**二十二平方毫米以上者**，其**電源側非接地導線應加裝斷路器或隔離設備**，且裝於可**封印**之封閉箱體內。

## 111.03.17施行條文

第四百七十五條 電度表之電源側以不裝設開關為原則，但電度表容量在六十安以上或方型電度表之電源側導線線徑在二十二平方公厘以上者，其電源側非接地導線應加裝**隔離開關**，且須裝於可**封印**之箱內。

距離用戶總開關3 m以內，或位於用戶總開關可視及處且距離在8 m以內免設表後開關

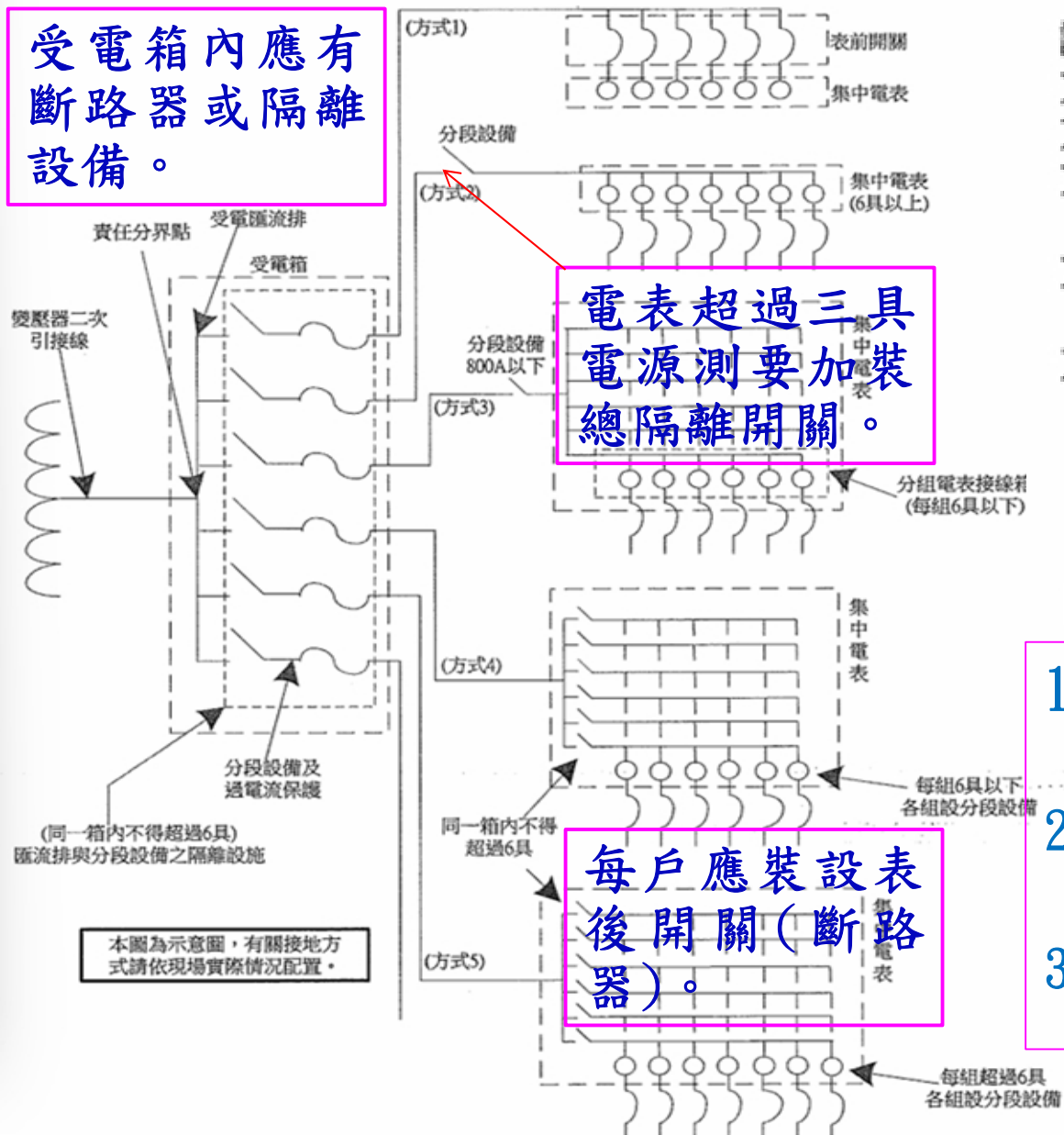


超過三具電表者，應裝設表前總隔離開關(在內箱門封印)

應設置主過電流保護裝置



受電箱內應有斷路器或隔離設備。



說明：

方式1：集中電表6具以下免裝分段設備。

方式2：集中電表6具以上應裝分段設備。

方式3：每組電表接線箱電表裝設6具以下併接成集中裝置，應裝分段設備不得超過800A。

方式4：方式3之分段設備亦得分開裝置，但同一箱內不得超過6具。

方式5：每組電表接線箱裝設電表超過6具，各組應裝分段設備，同一箱內不得超過6具。

附圖 2. 低壓電表之集中電表裝置及分段設備圖例

1. 集中電度表表前幹線應於受電箱內設置斷路器或隔離設備。
2. 集中電度表超過三具其電源測要加裝總隔離開關。
3. 每戶應裝設表後開關(斷路器)。

# 電度表隔離設備 (3/4)

## 114年公告修正條文

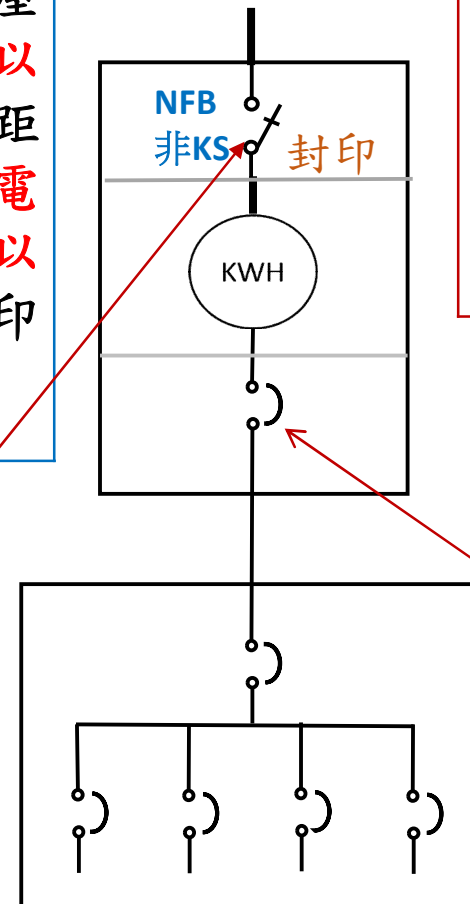
第一千零七條 電度表裝設表前及表後開關，依下列規定辦理：

二、**接線型電度表**：每戶應裝設表後開關，該開關應為適當容量之斷路器，作為各進屋線過電流保護。距離用戶總開關**三米以內**，或位於用戶總開關可視及範圍內且距離在**八米以內者**，得免裝設表後開關。電源側非接地導線線徑在**二十二平方毫米以上者**，應加裝**隔離設備**，且須裝於可封印之封閉箱體內。

接線型電度表，電源側非接地導線線徑在 $22\text{mm}^2$ 以上者，應加裝**隔離設備**，且須裝於可封印之封閉箱體內。

## 111.03.17施行條文

第四百七十五條 電度表之電源側以不裝設開關為原則，但電度表容量在六十安以上或方型電度表之電源側導線線徑在二十二平方公厘以上者，其電源側非接地導線應加裝**隔離開關**，且須裝於可封印之箱內。



接線型電度表應裝設表後開關，該開關應為適當容量之斷路器，作為各進屋線過電流保護。

距離用戶總開關3m以內，或位於用戶總開關可視及範圍內且距離在8m以內者，得免裝設表後開關。

## 電度表隔離設備 (4/4)

1. 第1007條第1款「距離用戶總開關**三公**尺以內，或位於用戶總開關處可視及範圍內且距離在**八公尺**以內者，得免裝設表後開關」，這個**三公**尺係指在同一空間的情形，**有隔間牆也算**。因為規範目的是避免作業人員維修時，其他人員不知而投入送電。

**因為三公**尺以內並沒寫「**可視及**」，所以三公尺內雖有隔間牆或隔一個門，應該還是**可以的**。

**八公尺**特別寫**可視及**是，都已經那麼遠的距離，還可以看得到，那也可以算有安全的情況，所以才特別免裝表後開關。

2. 第1007條第2款「**接線型電度表**」規定，立法目的是要**限制低壓用戶**，**高壓用戶**可以不用受限。

所以**高壓用戶**表前這是可以**用KS**，不一定要採用**隔離設備**(定義為具有啟斷電流的設備)。

**高壓電表**都是接至PT CT二次側導線，前方之接線端子組有CT短路板。

**高壓架空接戶線**長度為30公尺，以熔絲鏈二次側為責任分界點，為**可視及範圍**，如不放心可取下熔絲筒。

**地下配電室LBS**附裝**高壓熔絲**二次側為責任分界點，操作棒收起來亦可防止誤投。

# 電度表裝置問題-2(第1007條)



## 第1007條：電度表電源側之表前開關

### 得否裝設 隔離開關 取代 隔離設備？

#### 第 1007 條

電度表裝設表前及表後開關，依下列規定辦理：

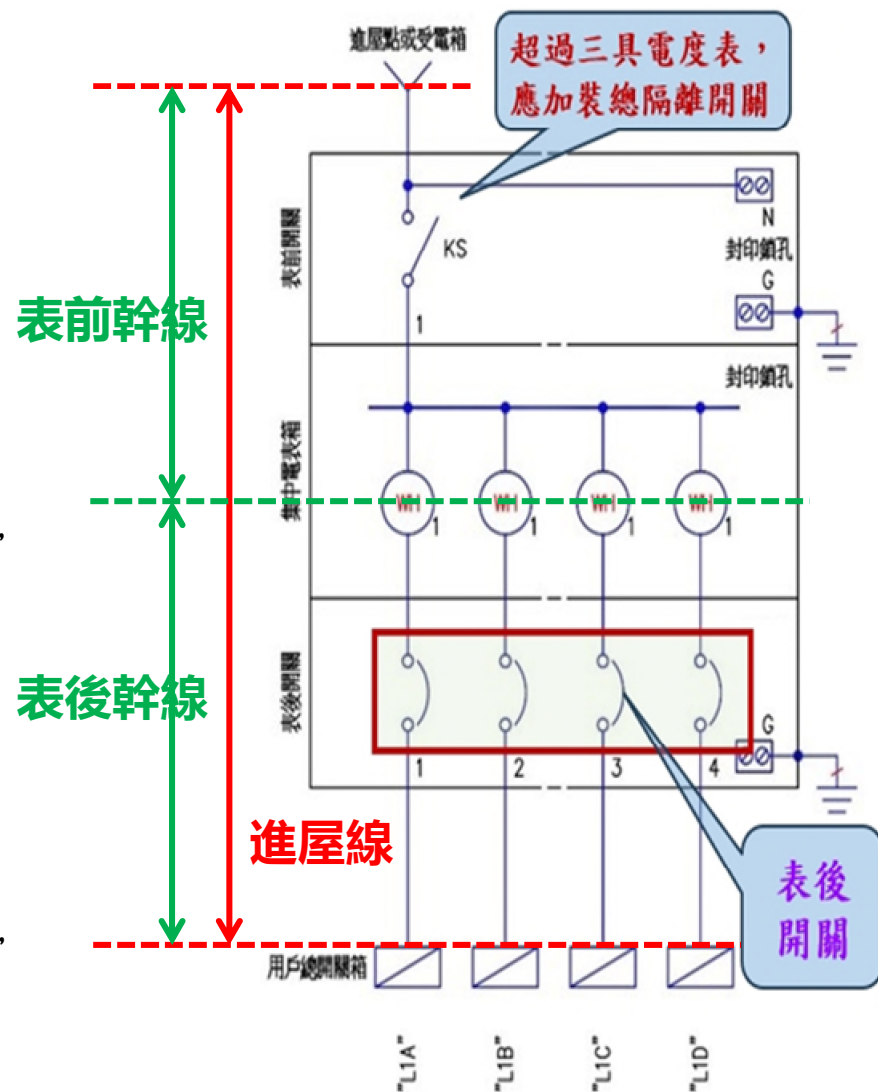
一、插座型電度表：

- (一) 集中設置者，每戶應裝設表後開關，該開關應為適當容量之斷路器，作為各進屋線過電流保護。超過三具電度表者，其電源側非接地導線應加裝總**隔離設備**，且須裝設於可封印之封閉箱體內。
- (二) 單獨電度表應裝設表後開關，該開關應為適當容量之斷路器，作為各進屋線過電流保護。.....電度表電源側之導線線徑在二十二平方毫米以上者，其電源側非接地導線應加裝斷路器或**隔離設備**，.....。

二、接線型電度表：每戶應裝設表後開關，該開關應為適當容量之斷路器，作為各進屋線過電流保護。.....電源側非接地導線線徑在二十二平方毫米以上者，應加裝**隔離設備**，.....。

#### 結論

因電表箱內表前設置開關之目的，僅作為電表更換作業時能安全隔離電源之用，且表後已規定須設置斷路器保護表後線路，故表前開關應為「(總)隔離開關」非「(總)隔離設備」。



# ● 電度表裝置問題-3(第1007條)



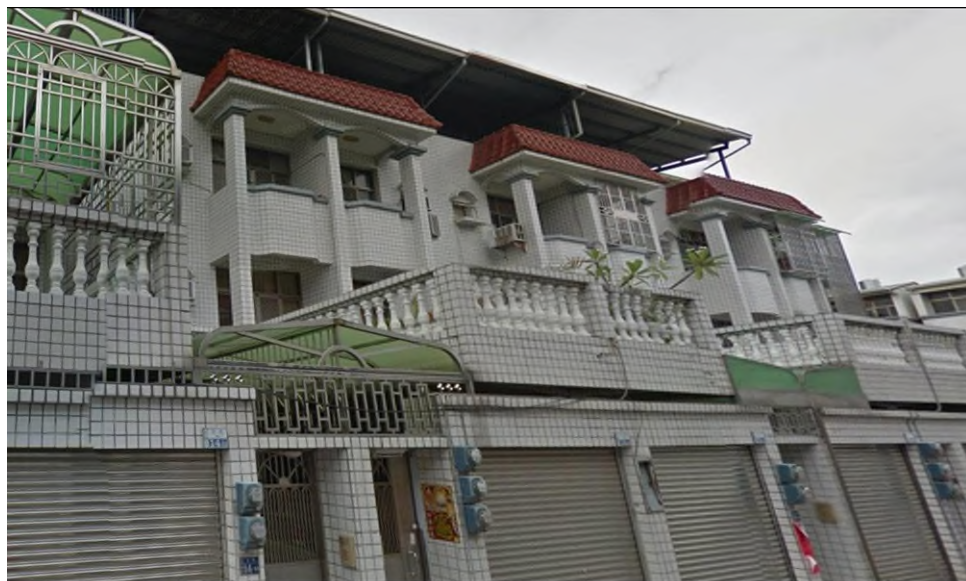
第1007條第2款：接線型電度表加裝表後開關

在透天厝2F以上加裝表後開關，實務上是否有窒礙難行？

## 第 1007 條

電度表裝設表前及表後開關，依下列規定辦理：

二、接線型電度表：每戶應裝設表後開關，該開關應為適當容量之斷路器，作為各進屋線過電流保護。……



### 結論

第1007條第2款規定接線型電度表每戶應裝設表後開關，係作為各表後線路過電流保護。透天厝2樓以上若不再分戶，尚不致於有空間不足裝設表後開關問題。若要再分戶，仍請用戶另提供適合裝設多個電度表及其表後開關之空間。

# ● 電度表裝置問題-4(第1007條)



## 第1007條：得免裝設表後開關之條件

**3米之距離是否也要在可視及範圍內？**

**8米之距離是否可再放寬？或取消限制？**

### 第 1007 條

電度表裝設表前及表後開關，依下列規定辦理。

一、插座型電度表：

(二) 單獨電度表應裝設表後開關，.....。距離用戶總開關三米以內，或位於用戶總開關處可視及範圍內且距離在八米以內者，得免裝設表後開關。.....

二、接線型電度表：每戶應裝設表後開關，.....。距離用戶總開關三米以內，或位於用戶總開關處可視及範圍內且距離在八米以內者，得免裝設表後開關。.....

參酌  
§83

電器承裝業表示，透天厝就會有不可視及範圍內問題

- (1) 一樓電表（三相表燈）在屋前柱外。
- (2) 二樓、三樓各設一電表，如以22平方配線需裝設表前隔離設備與表後開關，就必須以金屬表箱裝置，該柱根本無法容納這些表箱，將會造成用電戶極大困擾。

### 結論

第1007條第1項第2目及第2款規定得免裝設表後開關之情況，距離用戶總開關3米以內不要求在總開關處可視範圍內，因尚在工作時可掌控之範圍內；位於用戶總開關處可視及範圍內且距離在8米以內，其距離則不再放寬，以利需要其他人支援時能及時抵達。

# ● 電度表裝置問題-5(第1007條)



**第1007條：電度表電源側非接地導線線徑22mm<sup>2</sup>以上加裝表後開關，可否為30mm<sup>2</sup>以上再加裝表後開關？**

## 第 1007 條

電度表裝設表前及表後開關，依下列規定辦理：

一、插座型電度表：

(二) 單獨電度表應裝設表後開關，該開關應為適當容量之斷路器，作為各進屋線過電流保護。.....電度表電源側之導線線徑在**二十二平方毫米以上**者，其電源側非接地導線應加裝斷路器或隔離設備，.....。

二、接線型電度表：每戶應裝設表後開關，該開關應為適當容量之斷路器，作為各進屋線過電流保護。.....電源側非接地導線線徑在**二十二平方毫米以上**者，應加裝隔離設備，.....。

台電公司某區處曾表示，上開須裝於可封印之箱內，其箱體空間屬狹小空間。感電造成的傷亡與通過人體的電流大小有關，無論是220伏特或110伏特，人若誤觸，也會因為通過的電流過大而生意外。

## 結論

**第1007條第1款第2目及第2款後段規定應加裝隔離設備之電源側非接地導線線徑，仍維持22平方毫米，不再放寬線徑。當用戶未能配合更換電度表作業，致人員無法在停電下更換，放寬線徑後之電流更大，人員更容易被電弧灼傷。**

# ● 電度表裝置問題-6(第1007條)



用戶應施行內線內線系統與設備共同接地

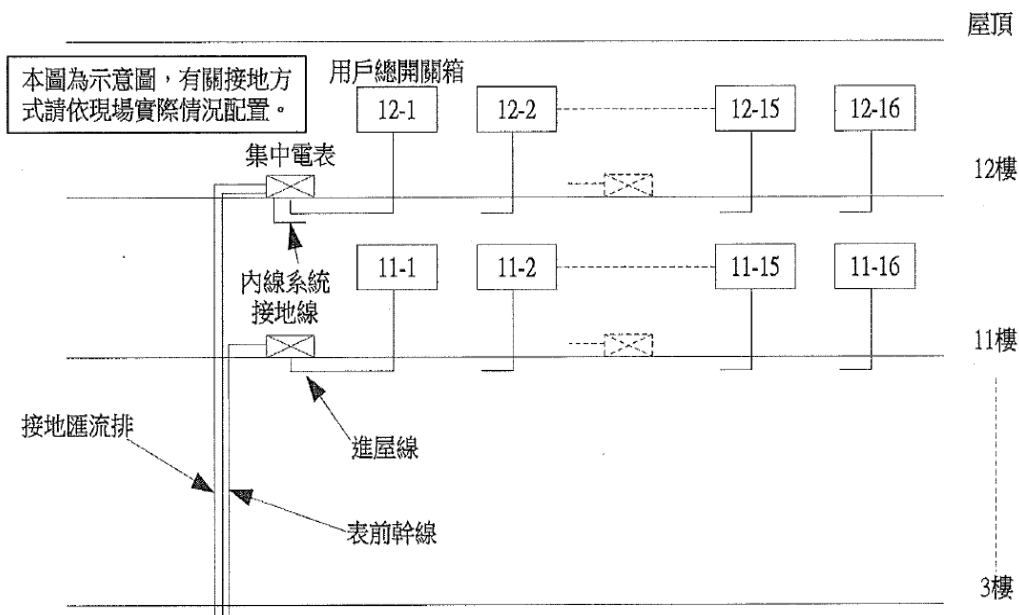
電表箱得否與用戶總開關箱分開單獨接地？

## 第 94 條

接地系統依下列規定施工：

四、接地電極導線之一端應妥接於接地電極，另一端引至受電箱、集中表箱或用戶總開關箱**任擇一處內之接地端子板或匯流排**，再由該處引出搭接導線，施行內線系統與設備共同接地。

**電器承裝業建議：**電表箱單獨接地，總開關箱可另行單獨接地，其接地電阻只要符合規定即可，不必自電表箱引接地線至用戶總開關箱。  
(有些廠房或大樓都有設置接地測試箱系統)



## 結論

電度表之接地仍應依第94條第4款規定，**施行內線系統與設備共同接地**，不應分開接地而形成多重接地系統，致使接地故障電流有不同路徑可能造成人員感電。

# ● 電度表裝置問題-7 (第1009條)



**第1009條第3款第3目：高壓電度表接線箱箱體不鏽鋼板規定厚度在2.5毫米以上是否不合理？**

## 第 1009 條

表前線路及電度表接線箱之裝設依下列規定辦理：

三、接線箱：

(三) 高壓電度表接線箱箱體若採用鋼板者，其表面處理前厚度應在二·三毫米以上；採用**不鏽鋼板者，應為CNS 8499之304等級以上，厚度應在二·五毫米以上。**

**電器承裝業表示**，不鏽鋼板較鋼板有更優之耐腐蝕性，建議應修改為1.5毫米或2.0毫米以上。

表 20 鋼板及鋼片之厚度許可差(續)

單位：mm

厚度	寬度	
	未滿 1,250	1,250 以上，1,600 以下
1.00 以上，未滿 1.25	±0.10	±0.12
1.25 以上，未滿 1.60	±0.12	±0.15
1.60 以上，未滿 2.00	±0.15	±0.17
2.00 以上，未滿 2.50	±0.17	±0.20
2.50 以上，未滿 3.15	±0.22	±0.25
3.15 以上，未滿 4.00	±0.25	±0.30
4.00 以上，未滿 5.00	±0.35	±0.40
5.00 以上，未滿 6.00	±0.40	±0.45

**結論**

**第1009條第3款第3目規定之高壓電度表箱體採用不鏽鋼板，如其箱門厚度為3.0毫米，其餘框架厚度為2.0毫米者，尚足以承受外力撞擊，亦得採用之。**

# 表前線路完整性

## 114年公告修正條文

第一千零八條 自進屋點至電度表及總開關間，其全部線路應為完整無破損及無接頭者。但再生能源發電系統或儲能系統併接於高壓以上之輸配電線路，經電業同意得不適用。

1. 自進屋點或責任分界點至電度表間之線路，應完整無破損或接頭，以防電度表計費失準。
2. 考量用戶之再生能源發電系統或儲能系統併接輸配電線路，其設置位置與電業提供可併接位置距離，超過電纜製造標準總長度，且用戶於併接位置附近租地設置電度表有困難，爰增訂但書規定。

## 111.03.17施行條文

第四百七十六條 自進屋點至電度表及總開關間之全部線路應屬完整，無破損及無接頭者。



# 表前線路配線與接線箱 (1/3)

## 114年公告修正條文

第一千零九條 表前線路及電度表接線箱之裝設依下列規定辦理：

### 一、配線：

- (一)電度表電源側至進屋點之線路應採用**金屬導線管**、**PVC管**或可封印之**金屬導線槽**配裝。以明管裝設者，其配管應全部露出，不加任何外物掩護。
- (二)自受電箱至集中電度表接線箱之**幹線**應採用**金屬導線管**或**PVC管**配裝；同一集中電度表用電戶，其受電箱至集中電度表接線箱之**管線**得以密閉可封印供進屋線專用之**金屬導線槽**或**匯流排槽**配裝。裝設**鋁匯流排槽**者，其**銅鋁異質導體**之連接應採用經檢驗通過之**專用銅鋁合金接頭及配件**。

## 111.03.17施行條文

第四百七十七條 表前線路及電度表接線箱應符合左列規定：

- 一、電度表電源側至接戶點之線路應按**PVC電纜**或**經認可**之其他電纜、金屬管或硬質PVC管及可封印型導線槽配裝之，如屬明管應以全部露出，不加任何掩護者為限。

1. 111.03.17施行條文規定採用**PVC電纜**或**經認可**之其他電纜配線方法之部分刪除：為避免電纜因露出裝設時有遭受人為刻意破壞之虞，而影響電費計量正確，故刪除**電纜配線**，「**或經認可**」恐被誤會，亦予以**刪除**。另限定**導線槽**採用**金屬材質**，以降低遭破壞之可能性。
2. 因應現代住商大樓內有多個用戶用電，基於經濟考量採用集中電度表線箱，其配線與傳統電度表接線不同，爰依台電公司建議增訂採用**金屬導線管**、**PVC管**、**金屬導線槽**或**匯流排槽**配裝。另因應匯流排槽製造廠家反映**銅價較鋁價高**，市場有以**鋁匯流排槽**取代**銅匯流排槽**需求，爰有條件增訂裝設**鋁匯流排槽**。

# 表前線路配線與接線箱 (2/3)

## 114年公告修正條文

第一千零九條 表前線路及電度表接線箱之裝設依下列規定辦理：

### 三、接線箱：

- (一) 電度表接線箱應為堅固、密封、耐候及不燃性材質。
- (二) 低壓電度表接線箱箱體若採用鋼板者，其表面處理前厚度應在一·六毫米以上；採用不鏽鋼板者，應為CNS 8499之304等級以上，厚度應在一·二毫米以上。
- (三) 高壓電度表接線箱箱體若採用鋼板者，其表面處理前厚度應在二·三毫米以上；採用不鏽鋼板者，應為CNS 8499之304等級以上，厚度應在二·五毫米以上。
- (四) 裝設於鹽害地區或兩線外處所，低壓及高壓電度表接線箱應採用符合前二目規定之不鏽鋼板或具同等效果者。

## 111.03.17施行條文

第四百七十七條 表前線路及電度表接線箱應符合左列規定：

- 三、電度表接線箱，其材質及規範應考慮堅固、密封、耐候及不燃性等特性者，其箱體若採用鋼板其厚度應在一·六公厘以上，採用不燃性非金屬板者其強度應符合國家標準。

1. 第二目及第三目箱體厚度，考量電度表或前後配線若發生事故爆炸，在高壓電度表部分對人員危害程度可能較大，故保護電度表之接線箱強度有需要依電度表電壓高低做不同要求，爰區分低壓及高壓電度表各別規定。另因應現代實務多數採用強度較佳之不鏽鋼製，其厚度經台電公司及電器承裝業者研商後建議納入本規定。
2. 第四目為新增，考量鹽害地區或兩線外處所較易有腐蝕性物質存在，致箱體材質劣化，裝設於該處之箱體宜採耐受強度較高之材質，爰明定採用不鏽鋼板。

# 表前線路配線與接線箱 (3/3)

## 114年公告修正條文

第一千零九條 表前線路及電度表接線箱之裝設依下列規定辦理：

### 三、接線箱：

- (一).....。
- (二).....。
- (三).....。
- (四)裝設於鹽害地區或雨線外處所，低壓及高壓電度表接線箱應採用符合前二目規定之**不鏽鋼板或具同等效果者**。
- (五)採用不燃性非金屬板者，其強度應符合國家標準規定。

四、低壓電度表接線箱前方工作空間應至少保持○·九米；高壓電度表接線箱前方工作空間應至少保持一·五米。

## 111.03.17施行條文

第四百七十七條 表前線路及電度表接線箱應符合左列規定：

- 二、電度表應加封印之電度表接線箱保護之。但電度表如屬插座型及低壓三○安以下者（限裝於非鹽害地區之乾燥且雨線內之場所，其進屋線使用導線管時，該管應與電表之端子盒相配合）得免之。

1. 111.03.17施行條文第二款但書規定電度表如屬低壓三十安培以下得免箱體保護部分，因在現代用電量增加趨勢下，已幾乎沒有用戶申請如此小容量之用電，已無規定必要，故予刪除。
2. 鑑於維護或操作電度表時，作業人員可能暴露於帶電部分，且無隔離防護情況下，為保障現場人員安全，爰參照職業安全衛生設施規則第二百六十八條至第二百七十條第一款規定增訂第四款電度表接線箱前方之最小工作空間。

# 電度表變比器引線、檢驗

## 114年公告修正條文

第一千零十一條 自電度表接至變比器之引線，**低壓用戶**得採用**PVC導線或電纜**，**高壓以上用戶**應採用七股以上**絞線構成之PVC電纜**，且該引線應以導線管密封。

電度表接線箱及變比器保護箱等應妥加封印。

## 111.03.17施行條文

第四百八十二條 自電度表接至變比器之引線必須使用七股以上構成之**PVC控制電纜**，且該項引線應以導線管密封。

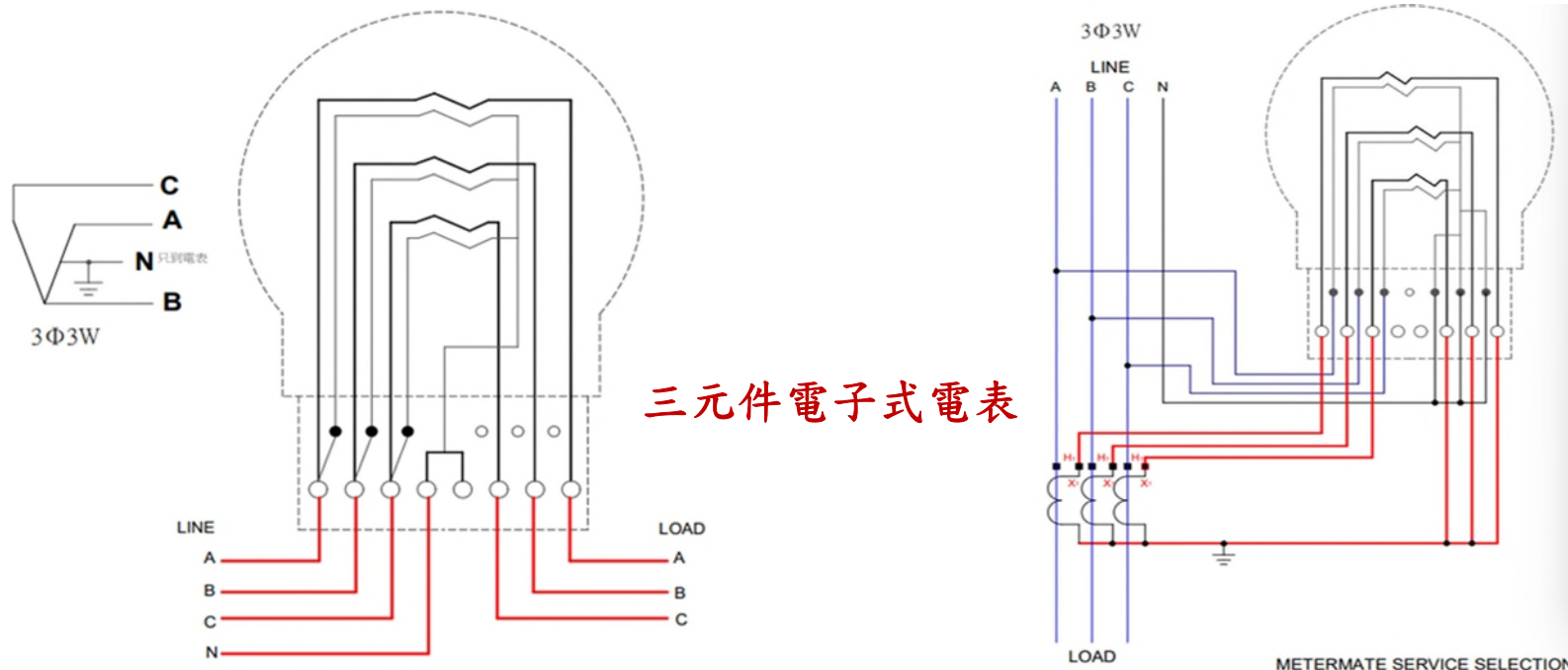
第四百八十三條 電度表**接線盒**或電度表接線箱及變比器之保護箱等概要妥加封印。

第四百八十四條 電度表及變比器須檢驗合格後方得裝用。

1. 考量**高低壓用戶用電計量差異**，自電度表至變比器之引線選用不需同等要求，參採台電公司建議，爰予區分規定，以資周延。
2. 第二項由現行條文第四百八十三條移列。配合現代電度表及變比器施作統一採箱體保護，且須強制予以封印，以維護計量準確性，爰**作文字修正**。現行條文規定電度表**接線盒**部分，因現代皆以電度表**接線箱**裝設，**無接線盒之做法**，爰予刪除。
3. 因度量衡器檢定檢查辦法第三條已明定應經檢定之法定度量衡器，**不重複規定**，爰予刪除**第四百八十四條**。

# 台電電表使用之中性線(N)線徑

- 依台電公司規定，供電方式為**三相三線220V**，且台電變壓器接線為**燈力併供**(非動力專用之變壓器組)方式，其**僅供電子式電表**(含智慧型電表)所需之**中性線(N)線徑**選用應依業務處90年5月3日業配計發字第9004-0418號及配電處109年12月28日配字第1098132786號函辦理。
- 即依用戶用電裝置規則**第93條表93-1** (該函所指為舊法第26條表26-1)選用，惟為考量電表耗損較小，且該中性線僅供電表接用而未引接至用戶端，故**最大線徑得不超過 $22\text{mm}^2$** (指依表93-1如接戶線之最大截面積如超過 $80\text{mm}^2$ ,其中線性選用 $22\text{mm}^2$ 即可)。



圖片來源:台電公司宣導資料

# 謝謝聆聽



# 導線與保護

第2章第1、2、4~6節及第8章第4節  
第16~61條、第71~110條及第934~937條



## 黃仁章 技師

### 經歷



- 大新工程技術顧問有限公司 電機技師 (~迄今)
- 美商博萊克威奇工程有限公司台灣分公司 (92.8~94.8)
- 中華民國電機技師公會理事、監事

### 實績



- 義芳化學工業股份有限公司桃園廠
- 三義化學工業股份有限公司海湖廠
- 亞東工業氣體股份有限公司中科廠
- 工業技術研究院六甲院區太陽光電發電系統



# 低壓導線--安培容量(1/8)

114.05.09公告修正條文	111.03.17施行條文
<p><b>第二十五條</b> 低壓導線之安培容量依下列規定決定：            一、導線絕緣物最高容許溫度應符合表二五～一規定。</p>	<p>第十六條 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：            一、導線絕緣物容許溫度依表一六～一規定。</p>

表二五～一 導線絕緣物之最高容許溫度

導線之種類	絕緣物之種類	絕緣物最高容許溫度 (°C)
1. PVC導線	1. 聚氯乙烯 (PVC)	60
2. RB導線	2. 橡膠 (Rubber)	
3. 耐熱PVC導線	3. 耐熱聚氯乙烯 (HIV)	75
4. PE導線	4. 聚乙烯 (Polyethylene, PE)	
5. SBR導線	5. 苯乙烯丁二烯 (Styrene Butadiene) 橡膠	
6. 聚氯丁二烯橡膠導線	6. 聚氯丁二烯 (Polychloroprene) 橡膠	
7. EP橡膠導線	7. 乙丙烯 (Ethylene Propylene) 橡膠	90
8. 交連PE導線	8. 交連聚乙烯 (Crosslinked Polyethylene, XLPE)	
9. 氯磺化聚乙烯橡膠導線	9. 氯磺化聚乙烯 (Chlorosulfonated Polyethylene) 橡膠	

- 耐燃電纜(例如FR-CV)縱使可通過840°C、30分鐘或950°C、90分鐘之耐火試驗，然其安培容量仍視其絕緣物最高容許溫度而定，FR-CV係XLPE絕緣PVC被覆，適用絕緣物最高容許溫度90°C的安培容量。
- 海帕龍(Hypalon)以氯磺化聚乙烯為絕緣物，適用絕緣物最高容許溫度90°C的安培容量。

# 低壓導線--安培容量(2/8)

114.05.09公告修正條文	111.03.17施行條文
<p><b>第二十五條</b> 低壓導線之安培容量依下列規定決定：            二、金屬導線管配線之導線安培容量應符合表二五～二至表二五～四規定。</p>	<p>二、金屬導線管配線者，其安培容量依表一六～三、表一六～四及表一六～六規定選用。金屬可撓導線管配線之安培容量亦同。</p>

表二五～二 金屬導線管配線之導線安培容量（導線絕緣物最高容許溫度60°C，周圍溫度35°C）

導線線徑			同一導線管或電纜內之載流導線數							
線別	標稱截面積 (mm <sup>2</sup> )	根數／直徑 (mm)	3以下		4		5-6		7-9	
			安培容量 (A)							
單線		1.6	13	13	12	12	11	11	9	9
		2.0	18	18	16	16	14	14	12	12
		2.6	27	27	25	25	22	22	19	19
絞線	3.5	7/0.8	19	19	17	17	15	15	13	13
	5.5	7/1.0	28	28	25	25	22	22	20	20
	8	7/1.2	36	35	32	32	29	28	25	25
	14	7/1.6	52	51	47	46	42	41	36	36
	22	7/2.0	65	65	59	58	52	52	46	45
	30	7/2.3	81	80	73	72	65	64	57	56
	38	7/2.6	94	94	85	84	75	75	66	66
	50	19/1.8	108	108	97	97	86	87	76	76
	60	19/2.0	125	124	113	112	100	99	88	87
	80	19/2.3	145	145	131	130	116	116	102	101
	100	19/2.6	173	172	156	155	138	138	121	121
	125	19/2.9	195	194	176	175	156	156	137	136
	150	37/2.3	220	220	198	198	176	176		
	200	37/2.6	251	251	226	226	201	200		
	250	61/2.3	292	291	263	262				
	325	61/2.6	330	329	297	296				
	400	61/2.9	373	372						
500	61/3.2	409	407							

註：  
 1. 本表亦適用於金屬可撓導線管、金屬導線槽及電纜之配線。  
 2. 電纜裝設於額定耐受溫度達75°C以上之HDPE管、非金屬可撓導線管、非金屬導線槽之配線，亦得適用本表規定。

# 低壓導線--安培容量(3/8)

114.05.09公告修正條文	111.03.17施行條文
<p><b>第二十五條</b> 低壓導線之安培容量依下列規定決定：            二、金屬導線管配線之導線安培容量應符合表二五～二至表二五～四規定。</p>	<p>二、金屬導線管配線者，其安培容量依表一六～三、表一六～四及表一六～六規定選用。金屬可撓導線管配線之安培容量亦同。</p>

表二五～三 金屬導線管配線之導線安培容量（導線絕緣物最高容許溫度75°C，周圍溫度35°C）

導線線徑			同一導線管或電纜內之載流導線數								註： 1. 本表亦適用於金屬可撓導線管、金屬導線槽及電纜之配線。 2. 電纜裝設於額定耐受溫度達90°C以上之HDPE管、非金屬可撓導線管、非金屬導線槽之配線，亦得適用本表規定。
線別	標稱截面積 (mm <sup>2</sup> )	根數/直徑 (mm)	安培容量 (A)								
			3以下		4		5-6		7-9		
單線		1.6	19	19	17	17	15	15	13	13	
		2.0	23	23	21	21	18	18	16	16	
		2.6	33	33	30	30	26	26	23	23	
絞線	3.5	7/0.8	24	24	22	22	19	19	17	17	
	5.5	7/1.0	34	34	31	30	27	27	24	24	
	8	7/1.2	46	46	41	41	37	37	32	32	
	14	7/1.6	63	63	57	57	50	50	44	44	
	22	7/2.0	82	81	74	73	66	65	57	57	
	30	7/2.3	101	101	91	90	81	80	71	70	
	38	7/2.6	115	114	104	103	92	92	81	80	
	50	19/1.8	134	134	121	121	107	107	94	94	
	60	19/2.0	155	155	140	139	124	124	109	108	
	80	19/2.3	182	181	164	163	146	145	127	127	
	100	19/2.6	210	210	189	189	168	168	147	147	
	125	19/2.9	239	238	215	214	191	191	167	167	
	150	37/2.3	270	269	243	242	216	216			
	200	37/2.6	311	310	280	279	249	248			
	250	61/2.3	359	358	323	322					
325	61/2.6	409	407	368	367						
400	61/2.9	461	459								
500	61/3.2	505	504								

# 低壓導線--安培容量(4/8)

114.05.09公告修正條文	111.03.17施行條文
<p><b>第二十五條</b> 低壓導線之安培容量依下列規定決定：            二、金屬導線管配線之導線安培容量應符合表二五～二至表二五～四規定。</p>	<p>二、金屬導線管配線者，其安培容量依表一六～三、表一六～四及表一六～六規定選用。金屬可撓導線管配線之安培容量亦同。</p>

表二五～四 金屬導線管配線之導線安培容量（導線絕緣物最高容許溫度90℃，周圍溫度35℃）

導線線徑			同一導線管或電纜內之載流導線數								註： 本表亦適用於金屬可撓導線管、金屬導線槽及電纜之配線。
線別	標稱截面積 (mm <sup>2</sup> )	根數／直徑 (mm)	3以下		4		5-6		7-9		
			安培容量 (A)								
單線		1.6	24	24	21	21	19	19	17	17	
		2.0	28	28	25	25	22	22	20	20	
		2.6	39	39	35	35	31	31	27	27	
絞線	3.5	7/0.8	30	30	27	27	24	24	21	21	
	5.5	7/1.0	39	39	35	35	31	31	27	27	
	8	7/1.2	51	51	46	46	41	41	36	36	
	14	7/1.6	74	74	67	67	59	59	52	52	
	22	7/2.0	93	93	84	84	74	74	65	65	
	30	7/2.3	116	116	104	104	93	93	81	81	
	38	7/2.6	130	130	117	117	104	104	91	91	
	50	19/1.8	155	155	140	140	124	124	109	109	
	60	19/2.0	176	176	158	159	141	141	123	123	
	80	19/2.3	208	208	187	187	166	167	146	146	
	100	19/2.6	241	242	217	218	193	194	169	170	
	125	19/2.9	276	277	248	249	221	221	193	194	
	150	37/2.3	308	309	277	278	246	247			
	200	37/2.6	358	359	322	323	286	287			
	250	61/2.3	412	413	371	372					
	325	61/2.6	469	471	422	424					
400	61/2.9	530	531								
500	61/3.2	579	581								



# 低壓導線--安培容量(5/8)

114.05.09公告修正條文	111.03.17施行條文
<p><b>第二十五條</b> 低壓導線之安培容量依下列規定決定：</p> <p>三、PVC管配線之<u>導線安培容量</u>應符合<u>表二五~五</u>規定。</p>	<p>三、PVC管配線之安培容量依表一六~七規定選用。</p> <p>。HDPE管配線及非金屬可撓導線管配線之安培容量亦同。</p>

表二五~五 PVC管配線之導線安培容量（導線絕緣物最高容許溫度60°C，周圍溫度35°C）

導線線徑			同一導線管內或電纜內之載流導線數							
線別	標稱截面積 (mm <sup>2</sup> )	根數/直徑 (mm)	3以下		4		5-6		7-9	
			安培容量 (A)							
單線		1.6	13	13	12	12	10	10	9	9
		2.0	18	18	16	16	14	14	12	12
		2.6	24	24	22	22	19	19	16	16
絞線	3.5	7/0.8	19	19	16	16	14	14	12	12
	5.5	7/1.0	25	25	23	23	20	20	17	17
	8	7/1.2	33	33	30	30	25	25	20	20
	14	7/1.6	50	50	40	40	35	35	30	30
	22	7/2.0	60	60	55	55	50	50	40	40
	30	7/2.3	75	75	65	65	55	55	50	50
	38	7/2.6	85	85	75	75	65	65	55	55
	50	19/1.8	100	100	90	90	80	80	65	65
	60	19/2.0	115	115	105	105	90	90	75	75
	80	19/2.3	140	140	125	125	105	105	90	90
	100	19/2.6	160	160	150	150	125	125	105	105
	125	19/2.9	185	185	165	165	140	140	120	120
	150	37/2.3	215	215	190	190	165	165		
	200	37/2.6	251	251	225	225	200	200		
	250	61/2.3	292	291	263	263				
	325	61/2.6	330	329	297	297				
	400	61/2.9	373							
500	61/3.2	409								

註：  
本表亦適用於額定耐受溫度達60°C之HDPE管、非金屬可撓導線管及非金屬導線槽之配線。




# 低壓導線--安培容量(6/8)

114.05.09公告修正條文

增訂說明

第二十五條 低壓導線之安培容量依下列規定決定：

四、導線安培容量於前二款未規定者，得依下列公式計算之：

 
$$I = \sqrt{\frac{T_c - T_a}{R_{dc}(1 + Y_c)R_{ca}}} \times 10^3 \text{ 安培}$$

$T_c$  = 導線絕緣物最高容許溫度(°C)

$T_a$  = 周圍溫度(°C)

$R_{dc}$  = 在導線絕緣物最高容許溫度下，導線長度三百零五毫米之直流電阻  $\mu \Omega$   
(得參考纜線製造廠家之參數)

$Y_c$  = 集膚效應與近接效應引起之交流電阻成分  
(依導線排列形狀決定)

$R_{ca}$  = 導線與周圍溫度間之熱阻  
(依導線及導線管材質、構造等決定，得參考製造廠家之參數)

本款新增。

因應太陽光電、儲能系統等新興設備採用符合特殊標準之導線線徑，其穿入導線管內之安培容量無從查詢前二款附表規定，爰參考 NEC 310.60(B)規定及國內實際可行方式予以增訂。

# 低壓導線--安培容量(7/8)


114.05.09公告修正條文	111.03.17施行條文
<p><b>第二十五條</b> 低壓導線之安培容量依下列規定決定：</p> <p>五、同一導線管或多芯電纜內有十條以上載流導線，其導線安培容量應以「三以下」之數值再乘以表二五～六規定之修正係數。</p> <p>六、計算導線數時，載流導線不包括被接地導線、設備接地導線、控制線及信號線。但單相三線式或三相四線式電路被接地導線有諧波電流存在者，應視為載流導線，並予以計入。</p>	<p>四、同一導線管內裝設十條以上載流導線，或十芯以上載流導線之絕緣電纜，其安培容量應乘以表一六～八之修正係數。</p> <p>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。</p>

表二五～六 同一導線管或電纜內多條載流導線安培容量之修正係數

載流導線數 (條)	修正係數 (%)	註：1. 本表係以3條導線之安培容量為基準作修正。 2. 依表二五～二至表二五～五規定之同一導線管或電纜內有4條至9條導線數之安培容量免依本表作修正。
4	90	
5-6	80	
7-9	70	
10-20	50	
21-30	45	
31-40	40	
41以上	35	

- 新增第一列至第三列四條至九條載流導線之修正係數，以供其他配線方法適用，例如表三六二～一六百伏特以下多芯電纜敷設於電纜架之安培容量僅規定三條以下情況，若有四條以上時，即依本表規定修正。
- 新增註 2，因表二五～二至表二五～五已明定四條至九條載流導線安培容量，且以三條以下載流導線安培容量做修正，已不需要再依本表規定修正，為免疑義，爰予明定。

# 低壓導線--安培容量(8/8)

114.05.09公告修正條文		111.03.17施行條文
 <p>七、裝設於<u>周圍溫度非為攝氏三十五度之處</u>，<u>導線安培容量應再乘以表二五~七規定之修正係數</u>。</p> <p>八、同一回路導線裝設於適用不同安培容量規定情形，<u>應選用最低安培容量者</u>。但同一回路導線適用較低安培容量之<u>配線合計長度不超過三米</u>，<u>且不超過全部回路長度之百分之十</u>，得適用較高之安培容量。</p>	<p>六、絕緣導線裝於周溫高於攝氏三五度之場所，其安培容量應乘以表一六~九所列之修正係數。</p>	

表二五~七 周圍溫度非為攝氏三十五度之修正係數

周圍溫度 (°C)	導線絕緣物最高容許溫度 (°C)		
	60	75	90
10以下	1.41	1.27	1.21
11 - 15	1.34	1.22	1.17
16 - 20	1.26	1.17	1.13
21 - 25	1.18	1.12	1.09
26 - 30	1.10	1.06	1.04
<b>31 - 35</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>
36 - 40	0.89	0.94	0.95
41 - 45	0.77	0.87	0.90
46 - 50	0.63	0.79	0.85
51 - 55	0.45	0.71	0.80
56 - 60		0.61	0.74
61 - 65		0.50	0.67
66 - 70		0.35	0.60
71 - 75			0.52
76 - 80			0.43
81 - 85			0.30

- 第七款考量地下或高山有周圍溫度低於攝氏三十五度情況，導線運轉相對較不易受周圍溫度影響而過熱，可容許提高導線管內導線安培容量，使配管配線更為經濟，爰修正相關文字，並於表二五~七增訂低於攝氏三十五度之修正係數。
- 新增第八款，考量同一回路導線可能經由地下配線引至地上，前者因周圍溫度較低可容許導線較高之安培容量，惟該回路導線引至地上後不能容許相同之安培容量，基於安全，應要求全部線路以適用地上環境之較低安培容量設計。又考量配管經濟性，如露出地上環境長度不多，基於導線安培容量規定皆有保留一定安全裕度，在不超出該裕度情況下，尚不需強制僅能以較低安培容量設計，爰參考NEC310.15(A)(2)規定增訂本文及但書規定。
- 表二五~七參考NEC Table 310.15(B)(2)(a)，增訂及酌修部分修正係數。

# 低壓導線--導線並聯(1/2)

114.05.09公告修正條文	111.03.17施行條文
<p>第二十二條 導線以並聯方式裝設依下列規定辦理：</p> <p>一、並聯之導線每條線徑應為五十平方毫米以上，且所有並聯之導線長度、導體材質、截面積及絕緣材質等皆需相同，並採用相同之裝設方法。</p> <p>二、並聯導線裝設於同一金屬管槽或電纜架時，該管槽或電纜架接地之導線線徑應符合第九十三條規定。</p>	<p>第十四條 導線之並聯依下列規定辦理：</p> <p>一、導線之線徑五〇平方公厘以上者，得並聯使用，惟包含設備接地導線之所有並聯導線長度、導體材質、截面積及絕緣材質等均需相同，且使用相同之裝設方法。</p> <p>四、並聯導線裝設於同一金屬管槽內時，應以符合表二六～二規定之導線做搭接。</p>
<p>➤ 導線並聯之時機：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 單一導線安培容量不足時，只能以多組相同線徑之導線並聯使用。</li><li>2. 考量導線成本(表二五～四，每管3條以下，60mm<sup>2</sup>安培容量176A，單位截面積之安培容量=176/60=2.93A/mm<sup>2</sup>；200mm<sup>2</sup>安培容量358A，單位截面積之安培容量=358/200=1.79A/mm<sup>2</sup>，大線徑導線單位截面積之安培容量較低，導線成本較高)。</li><li>3. 施工難易度，大線徑導線之硬度較高，施作較困難。</li></ol> <p>➤ 所有並聯之導線長度、導體材質、截面積及絕緣材質等皆需相同，並採用相同之裝設方法。以確保每組並聯導線之阻抗相同，電流得以平均分布於各並聯導線，不會有過載之虞。</p>	<p>➤ 假設周圍溫度35°C、金屬導線管或金屬導線槽、不考慮壓降且中性線無諧波電流存在，查表二五～四、表九三～二，500A可選用非接地導線、設備接地導線之方案如下：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 導線不並聯、單一金屬導線管或金屬導線槽： 金屬導線槽, 4-400mm<sup>2</sup> XLPE, E38mm<sup>2</sup> (安培容量 = 530A)</li><li>2. 二組導線並聯、分開二支金屬導線管： 2x(82mm R.S.G., 4-125mm<sup>2</sup> XLPE, E38mm<sup>2</sup>) (安培容量2x276A = 552A)</li><li>3. 二組導線並聯、單一金屬導線槽： 2x4-200mm<sup>2</sup> XLPE, E38mm<sup>2</sup> (安培容量2x286A = 572A)</li><li>4. 三組導線並聯、分開三支金屬導線管： 3x(70mm R.S.G., 4-60mm<sup>2</sup> XLPE, E38mm<sup>2</sup>) (安培容量3x176A = 528A)</li></ol>

# 低壓導線--導線並聯(2/2)

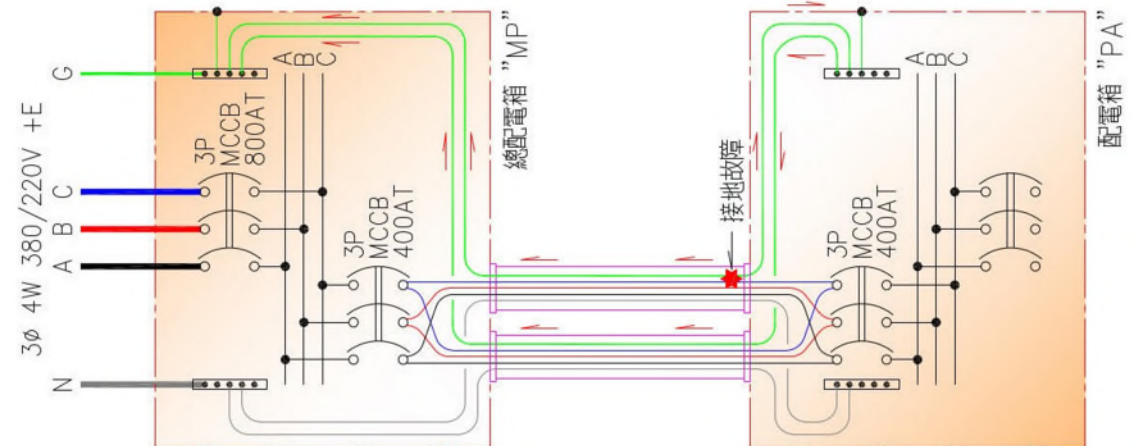
114.05.09公告修正條文

**第二十二條** 導線以並聯方式裝設依下列規定辦理：  
**三、**並聯之導線裝設於分開之電纜、管槽或電纜架者，該電纜、管槽或電纜架應具有相同之導線條數，且有相同之電氣特性。每一電纜、管槽或電纜架接地之導線應採用依**第九十三條**規定選定之線徑，不得因並聯而縮小接地之導線線徑。  
**四、**導線管槽或電纜架中並聯之導線安培容量應符合**第二十五條**或**第三百六十二條**規定。

➤ 由於故障位置不定，當接地故障發生時，短路電流流經分開之電纜、管槽或電纜架的設備接地導線分流可能會不同。阻抗較低、路徑較短之設備接地導線會通過較大之短路電流，故每一分管中之設備接地導線線徑都必須能夠承受最大接地短路電流，才不致有燒損之風險，所以不得因並聯而降低設備接地導線線徑。

111.03.17施行條文

**第十四條** 導線之並聯依下列規定辦理：  
**二、**並聯導線佈設於分開之電纜或管槽者，該電纜或管槽應具有相同之導線條數，且有相同之電氣特性。每一電纜或管槽之接地導線線徑不得低於表二六～二規定，且不得因並聯而降低接地導線線徑。  
**三、**導線管槽中並聯導線安培容量應依表一六～三、表一六～四、表一六～六及表一六～七規定。



資料來源：黃仁章技師提供。

# 低壓導線--導線識別

114.05.09公告修正條文	111.03.17施行條文
<p>第二十七條 被接地導線依下列規定加以識別，其識別應以明顯之白色或淺灰色標示之：</p> <p>一、用戶用電線路自接戶點至用戶總開關之電源側屬於進屋線部分，其中被接地導線應整條加以識別。</p> <p>六、十四平方毫米以下之絕緣導線作為電路中之被接地導線者，其外皮應加以識別。</p> <p>七、超過十四平方毫米之絕緣導線作為電路中之被接地導線者，其外皮應加以識別，或在裝設過程中於終端加以識別。</p>	<p>第七十條 被接地導線之識別依下列規定辦理：</p> <p>一、屋內配線自接戶點至接戶開關之電源側屬於進屋導線部分，其中被接地之導線應整條加以識別。</p> <p>六、一四平方公厘以下之絕緣導線作為電路中之識別導線者，其外皮應為白色或淺灰色。</p> <p>七、超過一四平方公厘之絕緣導線作為電路中之識別導線者，其外皮應為白色或淺灰色，或在裝設過程中，於終端附明顯之白色標示。</p>
<p>第九十四條 接地系統依下列規定施工：</p> <p>七、…。個別絕緣或被覆之設備接地導線外觀，應為綠色或綠色加一條以上黃色條紋。</p>	<p>第二十七條 接地系統應依下列規定施工：</p> <p>六、…。個別被覆或絕緣之設備接地導線，其外觀應為綠色或綠色加一條以上之黃色條紋者。</p>

- 進屋線：指由進屋點引至用戶總開關箱之導線。
- 被接地導線：指電力系統或電路被刻意接地之導線。導線連接至電力系統中性點者，又稱為中性線。
- 14mm<sup>2</sup>以下或屬於進屋線部分之被接地導線，應整條以明顯之白色或淺灰色識別。其餘可於終端以白色或淺灰色色套加以識別。

- CNS 13542 (低電壓金屬閉鎖型配電箱) 7.6.2(1)(a) 三相電路 (三相四線式) 第1、2、3相及中性線之色別，分別為紅色、黑色、藍色、白色或灰色，與本規則一致。
- 被接地導線識別顏色：白色或淺灰色。
- 設備接地導線識別顏色：綠色或綠色加一條以上黃色條紋。
- 非接地導線無特別規定，惟不得為白色、淺灰色或綠色。

# 分路及幹線--住宅場所之分路(1/2)

114.05.09公告修正條文

## 第四十五條

- I 分路供電給照明燈具及用電器具，包括以電動機驅動之用電器具者，應足以供電給依第三十六條及第三十七條規定計算之負載。
- II 分路設置之最少數量應由負載計算總和，及所設分路額定決定；所設分路應足以供電給裝接之所有負載。任一個分路裝接之負載不得大於第三十八條規定之最大值。
- III 住宅場所之分路設置應符合前二項規定，並依下列規定辦理
- 一、廚房、餐廳或類似區域應分別設有一個以上二十安培小型用電器具插座專用分路供電。
  - 二、洗衣機或乾衣機用出線口應設有一個以上二十安培專用分路供電。但該分路供電給位於陽台之負載，且符合前條第一款第一目規定者，得供電給陽台插座出線口。
  - 三、浴室插座出線口應設有一個以上十五安培以上專用分路供電。但該分路供電給單一浴室，且符合前條第一款規定者，得供電給浴室內其他用電器具。
  - 四、住宅場所室內總面積在七十平方米以下者，洗衣機或乾衣機與浴室之插座出線口，得共用同一專用分路；廚房、餐廳或類似區域與客廳之插座出線口亦得共用同一專用分路。

111.03.17施行條文

- 第二十九條之十八 照明裝置及以電動機驅動之用電器具，其分路應能供電給第二十九條之九及第二十九條之十規定之負載，並依下列規定辦理：
- 一、最少分路數應由總計算負載及分路額定決定，所設置分路應能承受所供應之負載。
  - 二、住宅場所：
    - (一)住宅處所之廚房、餐廳及類似區域，應提供一個以上分路額定二〇安之小型用電器具分路。
    - (二)洗衣專用分路應提供一個以上二〇安分路，供應洗衣或烘乾用負載。
    - (三)浴室專用分路應提供一個以上二〇安分路，供應浴室插座負載。但該分路供電給單一浴室者，得依前條第一款規定，供電給浴室內其他用電器具負載。
  - 三、其他特殊負載應依大型用電器具容量及數量決定。

# 分路及幹線--住宅場所之分路(2/2)

## 第三十六條

- I 各類場所內須有連續最低照明負載者，應至少以表三六所列場所之單位負載計算。但目的事業主管機關規定建築物應依其所訂定之新建建築物節約能源設計標準辦理者，其指定場所之照明負載得依該標準所採用之單位負載計算。
- II 前項規定每一樓層之樓地板面積應自建築物、住宅場所或其他所含區域之內緣起算。所計算之住宅樓地板面積不包括陽台、車庫，或未使用、未裝修且未預計改裝作為日後使用之空間。
- III 供住宿用途之客房或住宅場所所有二十安培以下之插座出線口，不得視作一般照明出線口。
- IV 其他照明之負載計算應依下列規定辦理：
- 一、供重責務型燈座用之出線口以每一出線口至少六百伏安計算。
  - 二、供招牌廣告燈及造型照明用之出線口以至少六百伏安計算。
  - 三、供展示窗照明用出線口以每三百毫米水平距離至少二百伏安計算。

- 住宅分路除應依第36、37、38條規定設置外，另應裝設下列專用分路：
- 1) 於廚房、餐廳或類似區域分別設置1個以上20A小型用電器具插座專用分路供電。
  - 2) 設置1個以上20A專用分路，供電給洗衣機或乾衣機用出線口，或符合但書條件時，得與陽台共用分路。
  - 3) 設置1個以上15A以上專用分路，供電給浴室插座出線口，或符合但書條件時，得與浴室內其他用電器具共用分路。
- 住宅室內總面積在70m<sup>2</sup>（樓地板面積參考第36條）以下，前述1)之專用分路可與客廳插座出線口共用；2)及3)之專用分路可合併由洗衣機或乾衣機與浴室插座出線口共用。

## 第三十七條

- 除前條規定外，插座及其他出線口之負載計算依下列規定辦理：
- 一、插座出線口：
    - (一) 每一框架上之單連插座或雙連插座出線口，應以至少一百八十伏安計算。
    - (二) 同一框架上之四連插座出線口，應以每一插座至少九十伏安計算。
  - 二、供住宿用途之客房內或住宅場所內乾衣機用之出線口，應依第五十五條規定計算；供電爐或其他家庭用烹飪用電器具用之出線口，應依第五十六條規定計算。
  - 三、供電動機用之出線口應依第二百十四條及第二百十六條規定計算。
  - 四、除前三款規定外，供特殊用電器具或其他負載用之出線口，應依該用電器具或所接負載之額定電流計算。其他特殊負載應依大型用電器具容量及數量決定。

## 第三十八條

- 由分路供電之負載不得大於分路額定及下列規定之最大負載：
- 一、分路同時供電給八分之一馬力以上之固定電動機驅動設備及其他負載，其負載應以一.二五倍最大電動機負載加上其他負載之總和計算。
  - 二、分路供電給有安定器、變壓器或自耦變壓器之電感性照明負載，其負載應以各負載額定電流之總和計算，而不以照明燈具之總瓦數計算。
  - 三、電爐負載得依表五六規定選用幹線需量因數計算。
  - 四、分路供電給連續負載，不得大於分路額定百分之八士。

## 第六條 十二、分路：...

- (一) 專用分路：指專門供電給同一用途或場所用電器具使用之分路。



# 分路及幹線--照明及插座出線口(1/2)

114.05.09公告修正條文	111.03.17施行條文
<p>第四十六條 分路出線口之數量設置及位置裝設依下列規定辦理：</p> <p>一、住宅場所之臥房、書房、客廳、餐廳、廚房、娛樂室、工作間等居室、浴室、走廊、樓梯，或供住宿用途之客房及浴室，應至少裝設一個由壁式開關控制之照明出線口。</p> <p>二、住宅場所之臥房、書房、客廳、餐廳、廚房、娛樂室、工作間等居室或其他類似房間裝設插座出線口依下列規定辦理：</p> <p>(一)入口門任一側沿牆壁水平量測一·八米以內應裝設一個插座出線口，其餘牆壁距離（含轉角）應再裝設插座出線口之數量以三·六米計算，四捨五入，計算所得數量之各出線口位置由設計者決定。</p> <p>(二)地板插座出線口不得計入所規定插座出線口數量。但該插座出線口距離牆面四百五十毫米以內者，不在此限。</p>	<p>第二十九條之十九 分路出線口數及裝設位置依下列規定辦理：</p> <p>一、住宅處所之臥房、書房、客廳、餐廳、浴室、廚房、走廊、樓梯，或供住宿用途之客房及浴室，應至少裝設一個壁式開關控制之照明出線口。</p> <p>二、住宅處所之臥室、書房、客廳、餐廳、廚房或其他類似房間應至少裝設一個插座出線口，並依下列規定裝設：</p> <p>(一)插座之裝設，自門邊沿牆壁水平量測不得超過一·八公尺，插座沿牆壁（含轉角）水平量測之最大間距為三·六公尺。</p> <p>(二)地板插座出線口不得計入所規定插座出線口數量。但該插座出線口距牆面四五〇公厘以內者，不在此限。</p>

► 照明及插座出線口請分別詳照明出線口及插座出線口圖示。

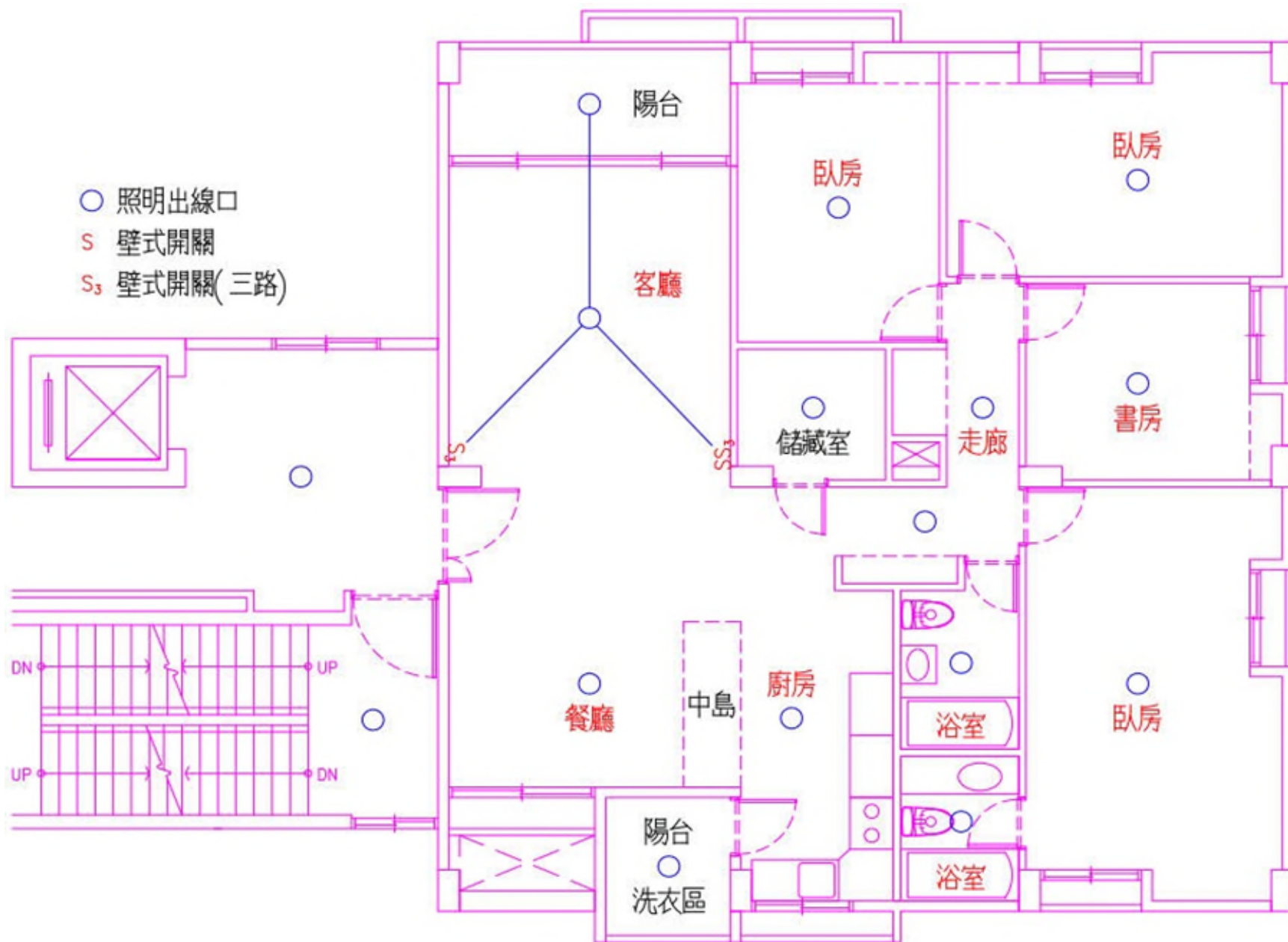
# 分路及幹線--照明及插座出線口(2/2)

114.05.09公告修正條文	111.03.17施行條文
<p>第四十六條 分路出線口之數量設置及位置裝設依下列規定辦理：</p> <p>三、設有中島式檯面或冷凍設備之廚房，得裝設專用插座出線口。</p> <p>四、浴室中距離任一洗手台外緣<u>九百毫米</u>以內應裝設一個插座出線口。</p> <p>五、住宅場所應裝設一個<u>以上洗衣機或乾衣機</u>用插座出線口。</p> <p>六、陽台及<u>室外</u>走廊，應裝設一個以上插座出線口，且高度不得超過<u>二米</u>。</p> <p>七、除<u>供電給特殊用電器具</u>之插座出線口外，地下室及車庫應裝設一個以上插座出線口。<u>但屬建築物公共停車空間者，不在此限。</u></p> <p>八、<u>幼兒園、托兒所或兒童醫院</u>等幼童活動區域之插座應為防觸電者，或具有鎖或扣蓋板。</p> <p>九、農村或分租用套房<u>得</u>視實際需要裝設<u>照明出線口</u>或插座出線口。</p>	<p>第二十九條之十九 分路出線口數及裝設位置依下列規定辦理：</p> <p>三、設有中島式檯面或冷凍設備之廚房，得裝設專用插座出線口。</p> <p>四、浴室中距任一洗手台外緣<u>九〇〇公厘</u>內，應裝設一個插座出線口。</p> <p>五、住宅處所設有洗衣區域者，應至少裝設一個<u>二〇安</u>分路之洗衣、烘乾用插座出線口。</p> <p>六、陽台及戶外走廊，應裝設一個以上之插座出線口，且高度不得超過<u>二公尺</u>。</p> <p>七、除供特定用電器具之插座出線口外，地下室及車庫應裝設一個以上之插座出線口。</p> <p>八、幼童活動區域之插座得為防觸電者，或具有鎖或扣之蓋板。</p> <p>九、農村或分租用套房可視實際需要裝設燈具或插座出線口。</p>

➤ 第七款考量我國集合住宅、商業大樓內設置公共停車空間主要目的僅供停車，通常不提供用戶車輛維護保養，如裝設插座容易造成用戶用電費用計收爭議，為免困擾，爰增訂排除適用規定。

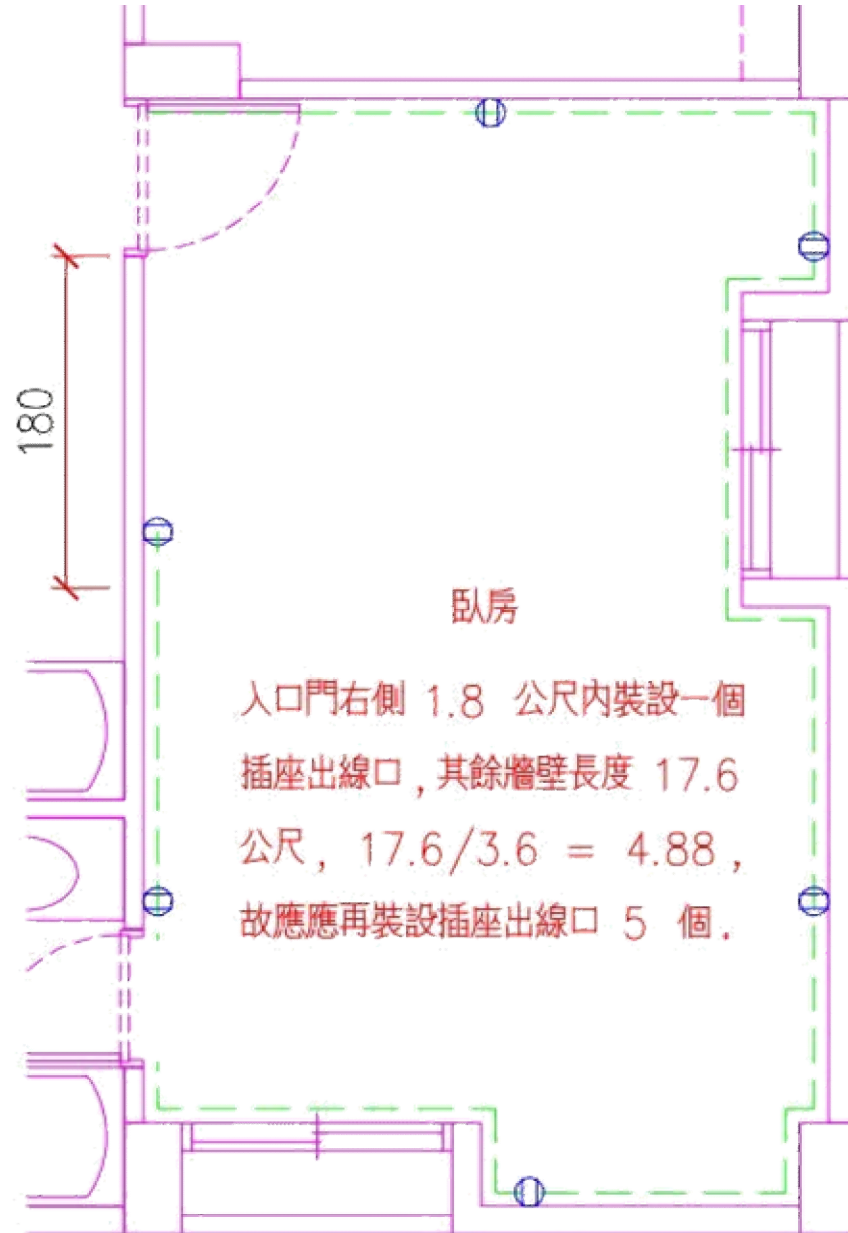
➤ 第八款明定幼童活動區域為幼兒園、托兒所或兒童醫院等場所，以利適用。並為防範意外發生，修正為強制性規定。

# 分路及幹線--照明出線口

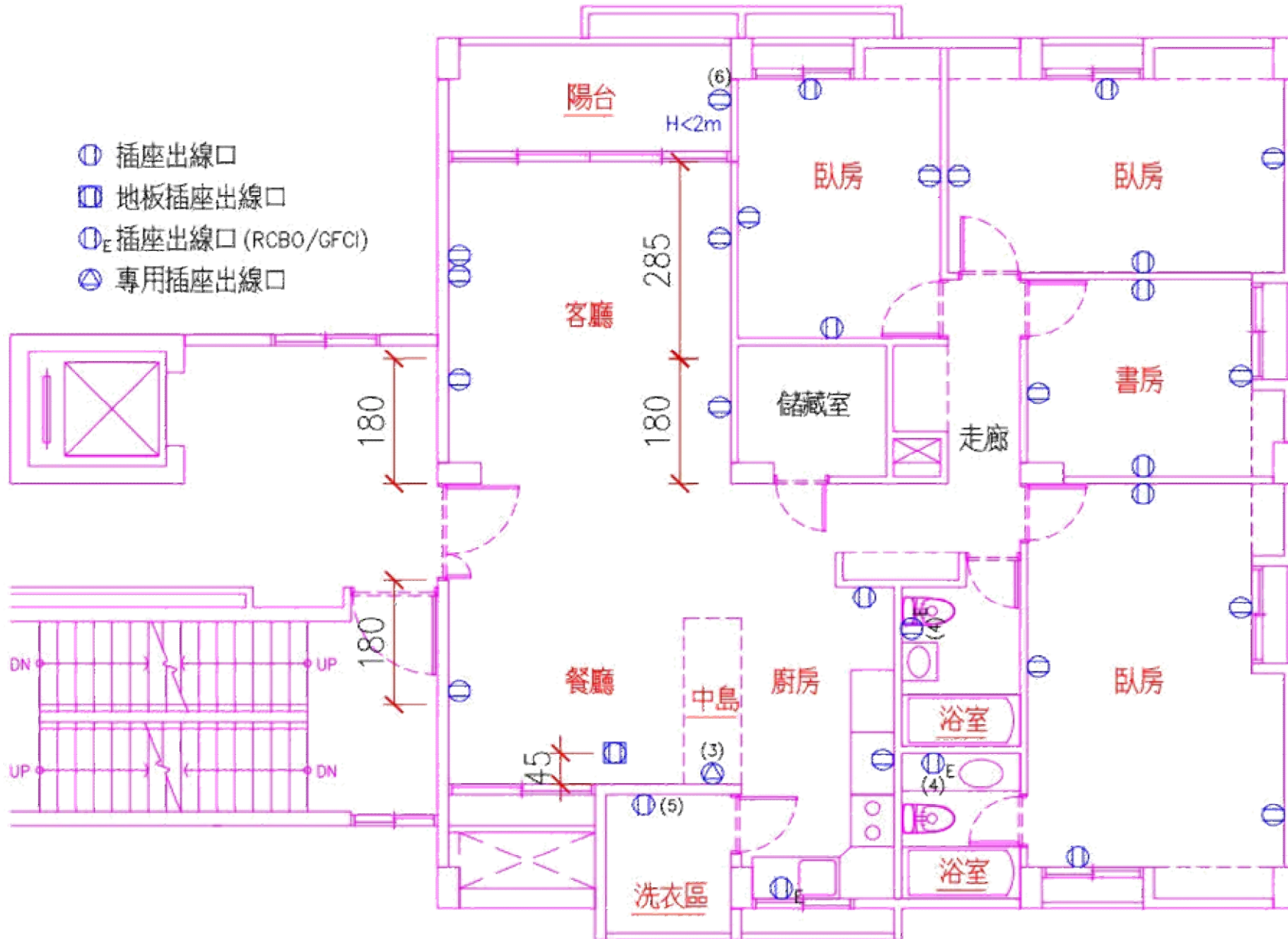


# 分路及幹線--插座出線口(1/2)

- ① 插座出線口
- ② 地板插座出線口
- ③<sub>E</sub> 插座出線口 (RCBO)
- ④ 專用插座出線口



# 分路及幹線--插座出線口(2/2)



# 分路及幹線--幹線負載

114.05.09公告修正條文	111.03.17施行條文
<p>第五十條 幹線額定及其被接地導線線徑決定依下列規定辦理：</p> <p>三、<u>幹線之被接地導線線徑</u>不得小於表<u>九三~二</u>規定。</p>	<p>第二十九條之二十四 幹線之最小額定及線徑依下列規定辦理：</p> <p>三、被接地導線之線徑不得小於第二十六條規定。</p>
<p>第五十一條 <u>由幹線供電之負載應依第三十六條及第三十七條規定計算各分路之負載總和，再乘以需量因數。</u></p>	<p>第二十九條之二十三 幹線負載按第二十九條之九及第二十九條之十規定之各分路負載之總和乘以需量因數。</p>

- 第36條以表三六為每m<sup>2</sup>最低照明負載，另有重責務型燈座、招牌廣告燈、展示窗等之負載計算規定。
- 第37條規定單連、雙連、四連插座、乾衣機、電爐及烹飪用電器具、電動機及特殊用電器具等之負載計算值。
- 幹線負載 = 分路負載總和 × 需量因數。
- 本規則需量因數表包含：
  1. 表五二 照明負載之幹線需量因數 (最常用)
  2. 表五三 非住宅場所插座負載之幹線需量因數
  3. 表五五 住宅場所用乾衣機之幹線需量因數
  4. 表五六 電爐、嵌入式蒸烤箱及其他烹飪用電器具之幹線需量因數
  5. 表五八 非住宅場所廚房用電器具之幹線需量因數
  6. 表六〇 獨棟住宅場所負載之需量因數 (透天用)
  7. 表六一 集合住宅場所負載之需量因數 (本次修正)

表六一 集合住宅場所負載之需量因數

住宅數量 (戶)	需量因數 (%)	1110317
3 - 6	<b>65</b>	44
7 - 12	<b>60</b>	41
13 - 18	<b>55</b>	38
19 - 24	<b>50</b>	35
25 - 30	<b>45</b>	33
31 - 36	<b>40</b>	30
37以上	<b>35</b>	29



# 過電流保護--進屋線

114.05.09公告修正條文	111.03.17施行條文
<p>第七十六條 進屋線之過電流保護依下列規定辦理：</p> <p>一、每一非接地之進屋線應有過電流保護裝置，其<u>安培額定不得大於該進屋線之導線安培容量</u>。但<u>熔線或斷路器之安培額定在八百安培以下，且其標準安培額定與進屋線之導線安培容量不能配合時，得選用較高一級者，且所選用之高一級不大於八百安培</u>。</p> <p>三、進屋線設置<u>三具以下</u>之過電流保護裝置時，得<u>免設</u>主過電流保護裝置。</p>	<p>第五十二條 進屋導線之過電流保護依下列規定辦理：</p> <p>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。</p> <p>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。</p>

- 進屋線導線安培容量應大於或等於進屋線過電流保護裝置安培額定。但進屋線過電流保護裝置電流額定小於800 A，且與進屋線導線之安培容量不能配合時，得選用較高一級者。例如：進屋線開關300A，選用PVC管配PVC線線徑為250mm<sup>2</sup> (安培容量292A)，雖導線安培容量小於過電流保護裝置安培額定，由第1款後段但書，仍是符合規定。(表二五~五，200mm<sup>2</sup>，安培容量251A)
- CNS 14816-1 (低電壓開關裝置及控制裝置 - 第1部：通則，108年) 4.3節：額定值由製造廠商指定，「較高一級」由設計者依使用廠牌自行選用。
- 進屋線設置3具以下之過電流保護裝置時，可免設主過電流保護裝置，保護更為經濟。

# 過電流保護--導線

114.05.09公告修正條文

## 第七十九條

I 除可撓軟線或可撓電纜外，導線應依第二十五條規定之安培容量裝設過電流保護裝置，其安培額定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之一者，從其規定：

二、安培額定八百安培以下之過電流保護裝置符合下列規定者，得選用較高一級者，且所選用之高一級不大於八百安培：

(一)被保護之導線非屬供電給二個以上插座作為附插頭可撓軟線連接可攜式負載使用。

(二)熔線或斷路器之標準安培額定與導線之安培容量不能配合；或由合格人員操作之可調式斷路器設定值與導線之安培容量不能配合，且該斷路器之過載跳脫調整設定值未高於導線之安培容量。

II 下列導線線徑之過電流保護裝置安培額定不得大於其規定值：

一、二·〇毫米導線：十五安培。

二、三·五平方毫米導線：二十安培。

三、五·五平方毫米導線：三十安培。



111.03.17施行條文

第五十三條 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。

- 導線安培容量應大於或等於過電流保護裝置安培額定。但過電流保護裝置電流額定小於800 A，且非供電給2個以上插座使用，又與導線之安培容量不能配合時，得選用較高一級者。
- 導線線徑太小時，即使有足夠之安培容量，導線之導體及絕緣物仍然會因過高短路電流而受損劣化，故須限制其過電流保護裝置之電流額定。(表二五~四2.0安培容量28A；3.5mm<sup>2</sup> 30A)

# 過電流保護--斷路器之選用(1/4)

## 114.05.09公告修正條文

第八十六條 過電流保護裝置之安培額定與協調依下列規定辦理：

三、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(含非對稱電流成分)。

四、採用斷路器者，依下列規定之一選用額定極限短路啟斷容量(Icu)。額定使用短路啟斷容量(Ics)應由設計者選定，並於設計圖標明Icu值及Ics值，但額定電流二百二十五安培以下具過電流保護功能之漏電斷路器(RCBO)得僅標明Icu值。

(一) Icu不得小於裝置點之最大短路電流計算值。但短路電流之功率因數大於表八六~一規定值，或感抗與阻抗比值(X/R)小於其相對應值者，得逕依對稱短路電流計算值選用。

(二) 裝置點短路電流之功率因數小於表八六~一規定值，或X/R大於其相對應值者，Icu應以裝置點之對稱短路電流計算值乘以非對稱係數(k)或轉換係數(MF)選用。選用非對稱係數或轉換係數時，得參考表八六~二規定辦理。

(三) 低壓用戶按表八六~三規定選用斷路器者，得免計算其短路電流。

## 111.03.17施行條文

第五十八條 過電流保護裝置之額定與協調依下列規定辦理：

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。

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。

第六條 本規則除另有規定外，用詞定義規定如下：

四十九、短路啟斷容量(IC)：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。

低壓斷路器之額定短路啟斷容量包括額定極限短路啟斷容量及額定使用短路啟斷容量，單位為kA，分別定義如下：


(一) 額定極限短路啟斷容量(Icu)：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)：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。

# 過電流保護--斷路器之選用(2/4)

- CNS 14816-2 ( 低電壓開關裝置及控制裝置 - 第2部：斷路器 )  
Ics值通常以Icu之百分比表示，例如：Icu=25kA，Ics=50%\*Icu  
或直接標示Icu/Ics值，例如：Icu/Ics=25/13kA ( 380V )
- Icu (Rated ultimate short-circuit breaking capacity) :  
在規定試驗程序及規定條件下，注入試驗電流，  
經過"O-t-CO"試驗能夠安全啟斷之容量。
- Ics (Rated service short-circuit breaking capacity) :  
在規定試驗程序及規定條件下，注入試驗電流，  
經過"O-t-CO-t-CO"試驗能夠安全啟斷之容量。
- 試驗電流請參考表86-1。
- "O"表示「啟斷」，"C"表示「閉合」，"t"表示「時間間隔」。

- 過電流保護裝置之選用包含額定電壓、短路啟斷容量Icu/Ics及  
上下游間之協調 [ 始動值及延遲時間 t ] 。
- 過電流保護裝置採用斷路器時，其Icu值應大於裝置點之最大短  
路電流計算值，Ics則由設計者選定，並於設計圖上 [ 電源系統單  
線圖 ] 標明該裝置點之Icu及Ics值，以利送審查及現場驗收時核  
對。
- CNS 5422 ( 漏電斷路器 Residual current operated circuit breakers )  
對於額定電流225A以下漏電斷路器 ( RCBO )，僅規定須依  
CNS 14816-2進行Icu試驗，不做Ics試驗，故設計圖上僅標示  
Icu值即可。
- CNS 14816-1 ( 低電壓開關裝置及控制裝置 - 第1部：通則，108年 )  
4.3.5.3...斷路器之額定啟斷容量係以電流之對稱分量之均方根  
值表示...  
又CNS 14816-2 ( 低電壓開關裝置及控制裝置 - 第2部：斷路器 )  
對不同的試驗電流 ( 參考自CNS 14816-2之表11，歸納簡化成  
表86-1 ) 會有對應的功率因數，隱含依據CNS測試標準，已檢  
驗斷路器在該功率因數下對「非對稱電流成分」的承受力，所  
以在計算裝置點短路電流時，該點的功率因數若大於試驗電流  
的功率因數，則直接用計算出來的對稱短路電流 (  $I_{sym}$  ) 選定  
Icu即可 (  $I_{cu} \geq I_{sym}$  ) 。
- 短路電流計算過程，常用的是X/R不是功率因數，故將CNS試  
驗電流相關之功率因數換算成X/R並增列「短路電流之功率因數  
大於表86-1規定值，或X/R小於其相對應值者，得逕依對稱短  
路電流計算值選用」及表86-1。

型	式	NF630-ST
外	觀	
額定電流 In (A)(AT) 基準周圍溫度40°C		500, 600, 630
極 數 (P)		3   4
額定絕緣電壓 Ui (V)		AC 690 DC —
額定工作電壓 Ue (V)		600
額定 啟 斷 容 量 (kA)	CNS 14816-2	*550V *600V 14/7
	IEC 60947-2	440V *480V 25/13
	EN 60947-2	380V *415V 25/13
	JIS C8201-2	380V *415V 25/13
	Icu/Ics AC #註1.	220V *240V 36/18
	NEMA	*550V *600V 15/14
額定 啟 斷 容 量 (kA)	asym/sym AC #註1.	440V *480V 30/25
		380V *415V 30/25
		220V *240V 40/35

產品介紹	
完全電磁式	
符合標準:CNS14816-2 (IEC60947-2)	
額定絕緣電壓Ui：690V	
額定電流：10.15.20.30.40.50.60.75.100A	
極數：2P 3P 4P	
啟斷容量:	
Icu：	
220V/ 50kA (sym)	
380V/ 30kA (sym)	
440V/ 25kA (sym)	
Ics = 50% Icu	
可加裝附屬裝置:	資料來源：士林電機網站。
AL.AUX.SHT.UVT.EH125N(IP30.IP52).TC125N.TC12	

# 過電流保護--斷路器之選用(3/4)

➤ 反之，如果裝置點短路電流之功率因數小於表86-1之值或X/R大於其相對應值時，表示此時斷路器對短路電流之「非對稱電流成分」承受力有所不足，必須對裝置點計算出來的對稱短路電流( $I_{sym}$ )加以調整，有下列兩種方式：

- 1) 以非對稱短路電流( $I_{asym}$ )來選定 $I_{cu}$ ，即 $I_{cu} \geq I_{asym} = k \cdot I_{sym}$ 其中 $k$ 為非對稱係數，依據NEM規格ABI公式  $k = \sqrt{1 + e^{-\frac{2\pi R}{X}}}$
- 2) 以轉換係數MF (Multiplying Factor) 調整並補償上述功率因數不足，即 $I_{cu} \geq MF \cdot I_{sym}$ ，其中轉換係數  
 $MF = \text{裝置點之}(1 + e^{-\frac{\pi R}{X}})\text{值除以測試電流之}(1 + e^{-\frac{\pi R}{X}})$

➤ 綜上， $I_{cu}$ 選定有下列三種方式，均合乎規定：

- 1) 低壓用戶不計算短路電流者，直接依表86-2選用 $I_{cu}$ ， $I_{cs}$ 由設計者選定，且需為 $I_{cu}$ 之50%以上。(第4目)
- 2) 裝置點之X/R小於表86-1相對應值時，以計算出來的對稱短路電流( $I_{sym}$ )選定 $I_{cu}$ 。
- 3) 裝置點之X/R大於表86-1相對應值時，以對稱短路電流( $I_{sym}$ )乘以 $k$ 或MF選定 $I_{cu}$ 。

表八六~一 短路電流之功率因數、X/R值及 $(1 + e^{-\frac{\pi R}{X}})$ 值

短路電流I (kA)	短路電流之功率因數	換算成X/R值	換算成 $(1 + e^{-\frac{\pi R}{X}})$ 值	註：
$10 < I \leq 20$	0.30	3.180	1.3723	1. 非對稱係數(k) = 裝置點之 $\sqrt{1 + e^{-\frac{2\pi R}{X}}}$ 值
$20 < I \leq 50$	0.25	3.873	1.4443	2. 轉換係數(MF) = 裝置點之 $(1 + e^{-\frac{\pi R}{X}})$ 值除以本表相對應之 $(1 + e^{-\frac{\pi R}{X}})$ 值。
$50 < I$	0.20	4.899	1.5266	

➤  $PF = \cos(\tan^{-1}(X/R))$ 、 $X/R = \tan(\cos^{-1}(PF))$

表八六~三 低壓用戶斷路器之額定極限短路啟斷容量

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

註：1. 本表啟斷容量亦得依短路電流計算結果選用適當之額定極限短路啟斷容量( $I_{cu}$ )。  
2. 額定使用短路啟斷容量( $I_{cs}$ )應由設計者選定，且為額定極限短路啟斷容量( $I_{cu}$ )之50%以上。



# 過電流保護--斷路器之選用(4/4)

➤ 故障電流計算與檢討之案例說明：  
省略上游標么值轉換過程，  
假設：KVAb01 = 100 MVA，  
裝置點電壓VsA1 = 0.38 kV

➤ 檢討方式A：(符合第1目，直接選用)  
ZLF1 = 0.5702+j2.7451 = 2.8037∠78.3° pu  
X/R = 4.814      ZF1 = 2.8037 pu  
 $I_{sym} = KVAb01/(\sqrt{3}*ZF1*VsA1) = 54,191A$   
檢討：採用  $I_{cu} \geq 55kA$  之無熔線開關。

➤ 檢討方式B：(符合第2目，\*k)  
ZLF2 = 0.4931+j2.7451 = 2.7890∠79.8° pu  
X/R = 5.567      ZF2 = 2.7890 pu  
 $I_{sym} = KVAb01/(\sqrt{3}*ZF2*VsA1) = 54,476A$   
 $I_{asym} = k*I_{sym} = 1.1568*54,476A = 63,018A$   
檢討：採用  $I_{cu} \geq 65kA$  之無熔線開關。

➤ 檢討方式C：(符合第2目，\*MF)  
ZLF3 = 0.4931+j2.7451 = 2.7890∠79.8° pu  
X/R = 5.567      ZF3 = 2.7890 pu  
 $I_{sym} = KVAb01/(\sqrt{3}*ZF3*VsA1) = 54,476A$   
 $I_{sym} = MF*I_{sym} = 1.036*54,476A = 56,437A$   
檢討：採用  $I_{cu} \geq 60kA$  之無熔線開關。

➤ 台電公司「高壓以下用戶用電設備送審設計資料自主檢查表」，第9項故障電流計算：  
低壓斷路器，X/R超過6.6時，考慮直流成分效應，以對稱短路電流乘以乘數因數，以核對斷路器之額定對稱啟斷電流。

表八六~二 非對稱係數(k)及轉換係數(MF)參考表

功率因數 (PF)	X/R	$\frac{\pi R}{1+e^{-X}}$	轉換係數 (MF)			非對稱係數 (k)
			50 < I	20 < I ≤ 50	10 < I ≤ 20	
0.04	24.980	1.8818	1.233	1.303	---	1.3333
0.05	19.975	1.8545	1.215	1.284	---	1.3153
0.06	16.637	1.8279	1.197	1.266	---	1.2983
0.07	14.251	1.8022	1.180	1.248	---	1.2820
0.08	12.460	1.7771	1.164	1.230	---	1.2665
0.09	11.066	1.7528	1.148	1.214	---	1.2517
0.10	9.950	1.7292	1.133	1.197	---	1.2377
0.11	9.036	1.7063	1.118	1.181	---	1.2243
0.12	8.273	1.6840	1.103	1.166	---	1.2116
0.13	7.627	1.6624	1.089	1.151	---	1.1995
0.14	7.073	1.6413	1.075	1.136	---	1.1880
0.15	6.591	1.6209	1.062	1.122	---	1.1771
0.16	6.169	1.6010	1.049	1.108	1.167	1.1667
0.17	5.797	1.5816	1.036	1.095	1.153	1.1568
0.18	5.465	1.5628	1.024	1.082	1.139	1.1475
0.19	5.167	1.5445	1.012	1.069	1.125	1.1386
0.20	4.899	1.5266	1.000	1.057	1.112	1.1302
0.21	4.656	1.5093		1.045	1.100	1.1222
0.22	4.434	1.4924		1.033	1.087	1.1146
0.23	4.231	1.4759		1.022	1.075	1.1075
0.24	4.045	1.4599		1.011	1.064	1.1007
0.25	3.873	1.4443		1.000	1.052	1.0943
0.26	3.714	1.4292			1.041	1.0882
0.27	3.566	1.4144			1.031	1.0825
0.28	3.429	1.4000			1.020	1.0770
0.29	3.300	1.3860			1.010	1.0719
0.30	3.180	1.3723			1.000	1.0671

# 漏電保護--安裝相關規定

## 114.05.09公告修正條文

### 第八十七條

II 符合下列規定之用電設備、器具或線路，應在其電路上或設備、器具外之適當位置裝設漏電斷路器。插座已裝設漏電啟斷裝置者，其分路得免裝設漏電斷路器。

五、辦公處所、學校及公共場所之飲水機分路。但飲水機內部已裝設漏電斷路器者，不在此限。

六、住宅場所、旅館及公共浴室之電熱水器分路及浴室插座分路。但電熱水器內部已裝設漏電斷路器者，不在此限。

第八十九條 下列規定額定值之插座裝設於其規定處所者，應裝設額定靈敏度電流六毫安培以下，且動作時間〇·一秒以下之漏電啟斷裝置。但該插座之分路已裝有漏電斷路器者，得免裝設之。

➤ 因插座靠近民眾活動範圍，且經科學研究人體可接受電流量極小，15mA電流仍有重大損傷，為保護民眾安全，參考NEC 210.8 (2023年版)規定及CNS 15511-1 電動車輛傳導式充電系統：一般要求8.5規定當電動車供電設備配備使用交流之電源插座規定，修正額定靈敏度電流為6mA以下。

➤ 6mA插座一般採用插座型漏電啟斷裝置(GFCI或RCD)；以防範感電事故目的裝設之漏電斷路器若安裝於插座分路，應採用高速型、高靈敏度型(0.1秒以下、30mA以下)者。

## 111.03.17施行條文

### 第五十九條

II 下列各款用電設備或線路，應在電路上或該等設備之適當處所裝設漏電斷路器：

五、辦公處所、學校及公共場所之飲水機分路。

六、住宅、旅館及公共浴室之電熱水器及浴室插座分路。

第六十二條之一 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，且動作時間〇·一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：



插座型漏電啟斷裝置

資料來源：士林電機網站。

# 接地及搭接--接地及搭接導線線徑(1/2)

114.05.09公告修正條文	111.03.17施行條文
<p>第九十三條 接地及搭接之導線線徑依下列規定辦理：</p> <p>一、特種接地：變壓器接地電極導線應符合表九三～一規定。</p> <p>四、第三種接地：</p> <p>(二)內線系統單獨接地之接地電極導線，或內線系統與設備共同接地之搭接導線，應符合表九三～一規定。</p> <p>(三)用電設備單獨接地或用電設備與內線系統共同接地之設備接地導線應符合表九三～二規定。</p>	<p>第二十六條 接地及搭接導線之大小應符合下列規定之一辦理：</p> <p>一、特種接地：</p> <p>(一)變壓器容量五〇〇千伏安以下接地電極導線應使用二二平方公厘以上絕緣線。</p> <p>(二)變壓器容量超過五〇〇千伏安接地電極導線應使用三八平方公厘以上絕緣。</p> <p>四、第三種接地：</p> <p>(二)內線系統單獨接地或與設備共同接地之接地引接線，按表二六～一規定。</p> <p>(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二六～二規定。</p>

第六條 本規則除另有規定外，用詞定義規定如下：

五十六、設備接地導線：指連接設備所有正常非帶電金屬部分至接地銅排或端子之導線。

五十七、接地電極導線：指系統中性點或設備接地銅排或端子連接至接地電極或接地電極系統之導線。

五十九、搭接導線：指用於連接金屬部分並確保導電性之導線，或稱為跳接線。

- 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。電阻值 $10\Omega$ 以下。(表92)
- 設備與系統共同接地：內線系統接地與設備接地共用一條接地電極導線或同一接地電極。(第90條第1款第3目)



# 接地及搭接--接地及搭接導線線徑(2/2)

表九三～一 內線系統單獨接地之接地電極導線或內線系統與設備共同接地之搭接導線線徑

<u>進屋線或變壓器二次側電源導線</u> 之最大截面積 <sup>註1</sup> (mm <sup>2</sup> )	銅導線線徑 (mm <sup>2</sup> )
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
(刪--> 超過500)	(80)

註：1. 進屋線並聯時，其最大截面積為相導線並聯截面積之總和。

2. 進屋線、變壓器二次側電源導線最大截面積或其並聯截面積總和超過500mm<sup>2</sup>者，接地電極導線不得小於80mm<sup>2</sup>。內線系統與設備共同接地之搭接導線線徑不得小於該進屋線或變壓器二次側電源導線截面積之12.5%。

➤ 某變壓器二次側電源導線採用3x(100mm PVC, 4-250mm<sup>2</sup> PVC) · 其相導線並聯截面積總和為3x250mm<sup>2</sup> = 750mm<sup>2</sup> > 500mm<sup>2</sup> · 接地電極導線線徑應採用80mm<sup>2</sup>以上；內線系統與設備共同接地之搭接導線線徑應採用750mm<sup>2</sup>x12.5% = 93.75或100mm<sup>2</sup>以上絕緣導線。

表九三～二 用電設備單獨接地或用電設備與內線系統共同接地之設備接地導線線徑

<u>過電流保護裝置</u> 之 <u>安培額定</u> (A)	銅導線線徑	
	<u>單線 (mm)</u>	<u>絞線 (mm<sup>2</sup>)</u>
20 以下	1.6	2-0
30 以下	2.0	3.5
60 以下	-	5.5
100 以下	-	8
200 以下	-	14
400 以下	-	22
600 以下	-	38
800 以下	-	50
1,000 以下	-	60
1,200 以下	-	80
1,600 以下	-	100
2,000 以下	-	125
2,500 以下	-	150 (175)
3,000 以下	-	200
4,000 以下	-	250
5,000 以下	-	325 (350)
6,300 以下	-	400

註：1. 移動性用電器具之設備接地導線與電源線共同置於可撓導線管或電纜內者，得與電源線同等線徑。

2. 變壓器二次側設備接地導線線徑得依變壓器二次側額定電流選用。

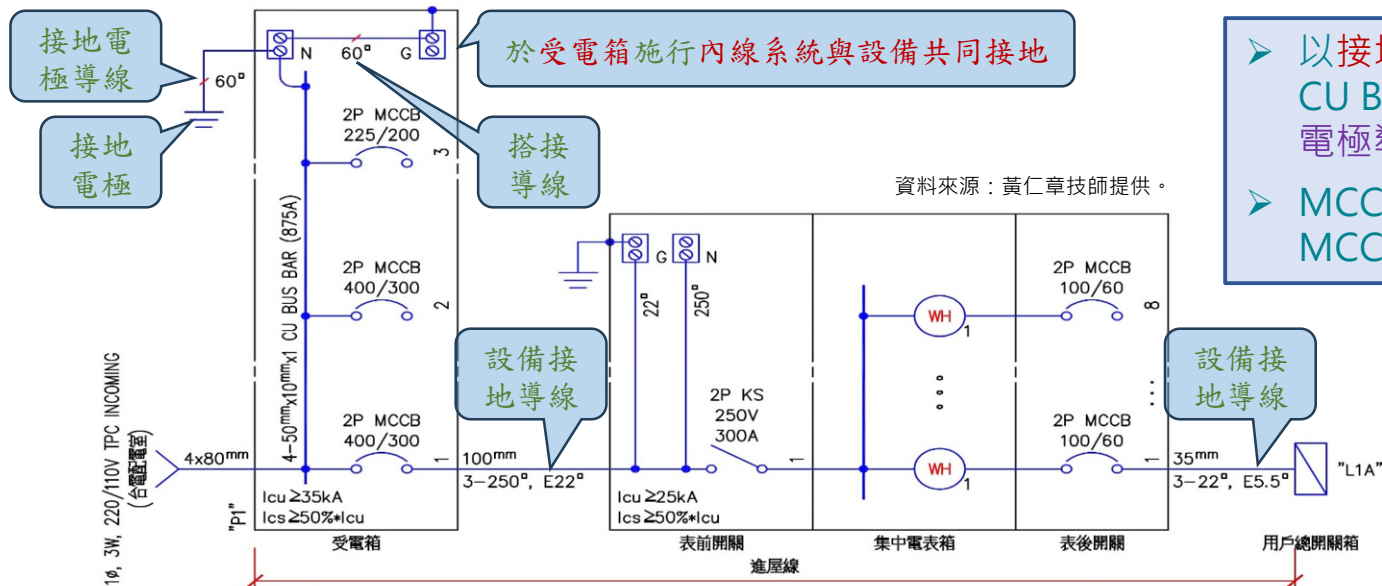
# 接地及搭接--接地系統施工

114.05.09公告修正條文

- 第九十四條 接地系統依下列規定施工：
- 一、內線系統接地之位置，應在受電箱、集中表箱或用戶總開關箱之電源側。
  - 三、用戶自備電源變壓器二次側對地電壓超過一百五十伏特者，應採用設備與系統共同接地。
  - 四、接地電極導線之一端應妥接於接地電極，另一端引至受電箱、集中表箱或用戶總開關箱任擇一處內之接地端子板或匯流排，再由該處引出搭接導線，施行內線系統與設備共同接地。

111.03.17施行條文

- 第二十七條 接地系統應依下列規定施工：
- 一、低壓電源系統接地之位置應在接戶開關電源側之適當場所。
  - 三、用戶自備電源變壓器，其二次側對地電壓超過一五〇伏，採用設備與系統共同接地。
  - 四、設備與系統共同接地，其接地導線之一端應妥接於接地極，另一端引至受電箱、表前開關箱或接戶開關箱任擇一處，再由該處引出設備接地連接線，施行內線系統或設備之接地。



- 以接地電極導線引至受電箱為例：  
CU BUS BAR 50mmx10mmx1相當於500mm<sup>2</sup>電源導線，接地電極導線及搭接導線查表93-1，採用60mm<sup>2</sup>。
- MCCB 300AT，設備接地導線查表93-2，採用22mm<sup>2</sup>。  
MCCB 60AT，設備接地導線查表93-2，採用5.5mm<sup>2</sup>。

# 高壓接地及搭接--高壓用電設備之接地

114.05.09公告修正條文

第**九百三十四**條 高壓用電設備之金屬支撐架及金屬封閉箱體等**非帶電金屬部分**之接地或搭接，應依**第二章第五節**規定辦理。

第**九百三十五**條

I 高壓電路所裝設之**避雷器**應依本章第八節規定接地。

II 高壓**變比器**之二次側應依第三種接地辦理。

- 第二章配線及保護，第五節接地及搭接。
- 第八章高壓用電設備及配線方法，第八節避雷器。

第**九百六十五**條

避雷器與電源線或匯流排間之導線，及避雷器與大地間之**接地電極導線**應採用銅質導線且線徑不得小於十四平方毫米。...

第**九百六十六**條

避雷器之接地電阻應在十歐姆 ( $\Omega$ ) 以下。

➤ **第三種接地**：

用戶用電設備：3.變比器二次側接地。

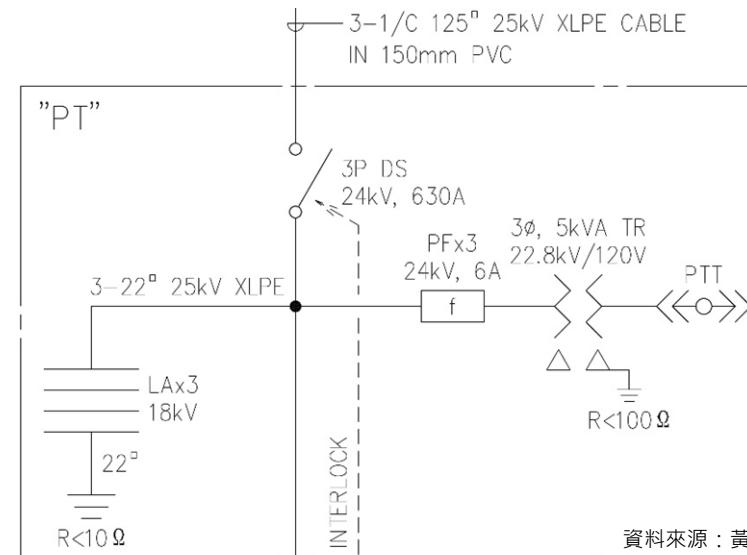
電阻值視對地電壓不同而有**100 $\Omega$** 、**50 $\Omega$** 及**10 $\Omega$** 以下規定。

(表92)

111.03.17施行條文

第**三百九十九**條 接地應符合左列規定：

- 一、高壓電機器具之支持金屬架非帶電部分之金屬外箱等應按本規則第一章第八節之規定接地。
- 二、高壓電路所裝設之**避雷器**應按本規則第七章第七節之規定接地。
- 三、高壓變比器(PT及CT)之二次側應按「第三種地線工程」接地。



# 高壓接地及搭接--中性點阻抗接地

114.05.09公告修正條文

增訂說明

## 第九百三十六條

I 符合下列條件者，得採用中性點阻抗接地系統：

- 一、由合格人員維修及管理監督者。
- 二、系統有裝設接地檢示器。
- 三、不供電給相線對中性線之負載。

II 裝設中性點阻抗接地系統依下列規定辦理：

- 一、接地阻抗應裝設於供電系統變壓器或發電機之中性點與接地電極之間。
- 二、中性點阻抗接地系統之中性線應加以識別，並與相導線具有相同等級之絕緣。
- 三、非金屬帶電部分之設備接地導線得為裸銅線，並應連接至接地匯流排或接地電極導線。



本條新增。

若高壓電源系統中性點直接接地，線路對地故障電流很大時，為限制接地故障電流，可考慮使用中性點阻抗接地系統，爰參考

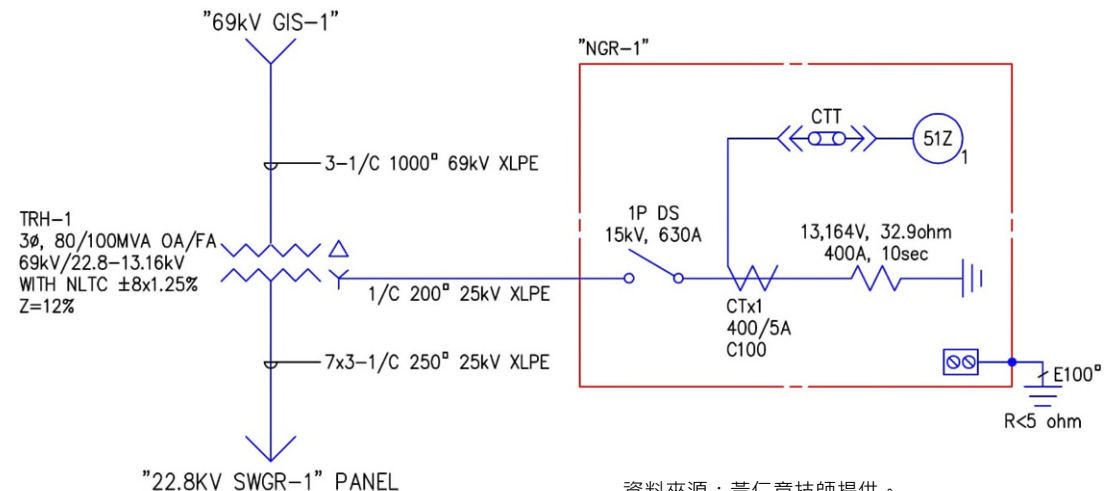
NEC 250.186規定增訂。

- 110年3月5日台電公司「特高壓用戶用電設備設計資料審查作業標準」，主變壓器二次側中性點接地過電流電驛設定標準：51Z：以主變壓器二次側中性點之最大單相接地故障電流值為計算基礎。延時 0.75 秒 ~ 1 秒，瞬時元件不使用。  
(始動電流建議為中性點阻抗額定電流之0.4-0.6倍)

- IDMT characteristics according to IEC 60255-3 (IEC NI)

$$t = \left( \frac{\beta}{\left( \frac{I}{I_{set}} \right)^{\alpha} - 1} \right) \times k = \left( \frac{0.14}{\left( \frac{I}{0.4I} \right)^{0.02} - 1} \right) \times k \leq 1s \quad k \leq 0.132$$

取  $k = 0.12$ ，實際跳脫時間  $0.908s > 0.75s$



資料來源：黃仁章技師提供。

# 高壓接地及搭接--高壓用電設備接地

114.05.09公告修正條文

增訂說明

第九百三十七條 高壓系統及電路之用電設備接地依下列規定辦理：

一、用電設備之所有非帶電金屬部分、圍籬、封閉箱體及支持物，應加以接地。  
但與大地絕緣，且可防止與大地接觸之人員與該金屬組件碰觸者，不在此限。

二、**接地電極導線**線徑應符合表九三~一規定，且**不得小於十四平方毫米**。

三、**設備接地導線**：

(一)設備接地導線非屬整體電纜組合之一部分者，其線徑**不得小於十四平方毫米**。

(二)電纜金屬遮蔽層不得作為直接被接地系統之設備接地導線。但電纜金屬遮蔽層可耐受接地故障電流保護裝置於故障清除時間內動作而不損壞者，不在此限。

(三)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，並符合表九三~二規定。

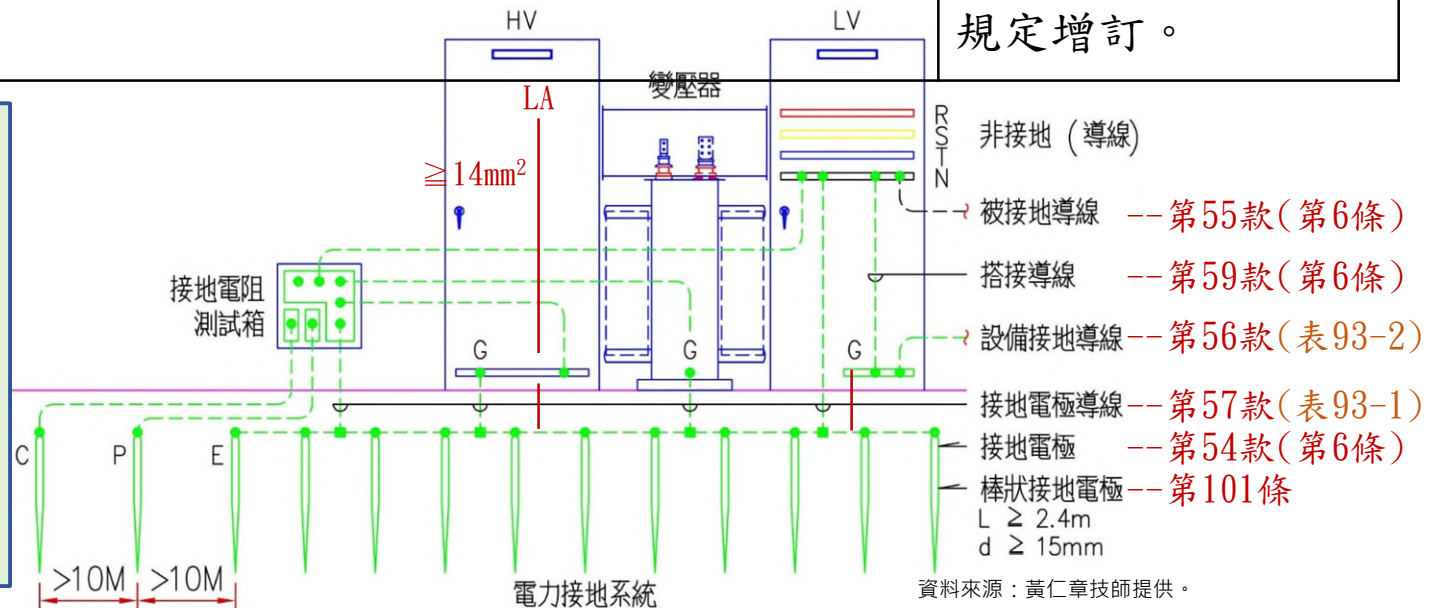
本條新增。  
考量高壓系統及電路之電壓較高，其相關非帶電金屬部分應妥為接地，且其接地電極導線及設備接地導線應選用線徑能承載接地故障電流者，以確保接地之有效性，爰參考NEC 250.190規定增訂。

➤ 110年3月5日台電公司「特高壓用戶用電設備設計資料審查作業標準」，自備變電站接地計算與檢討：

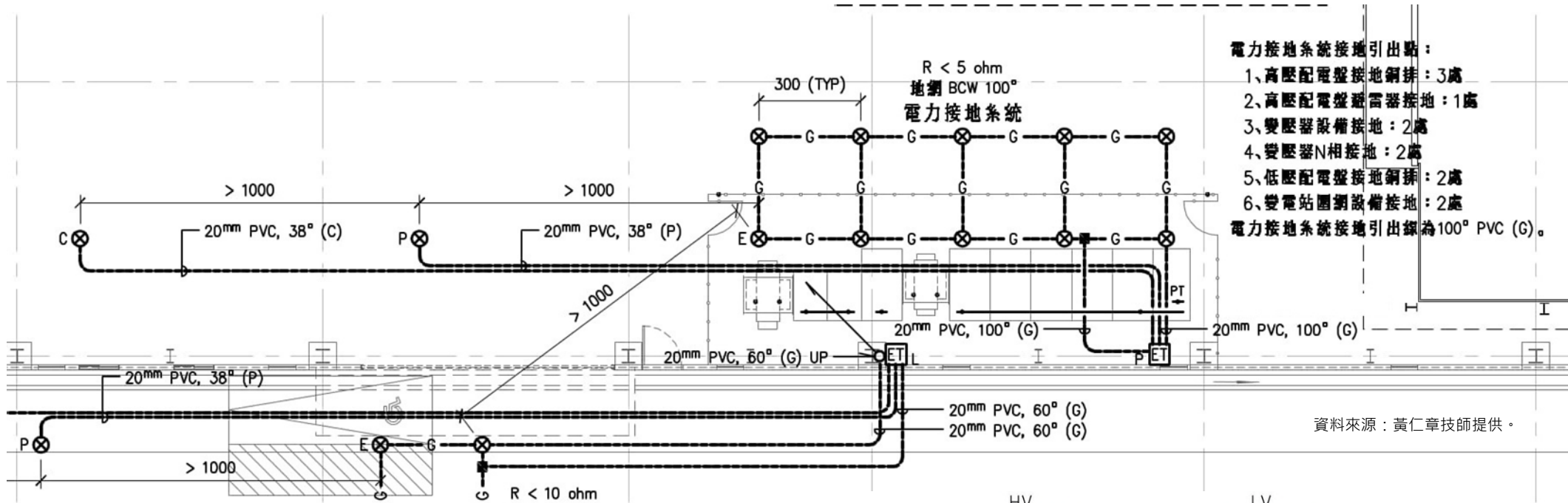
參考IEEE Std.80 2000 (2013) 設計標準辦理。

➤ 台電高壓系統最大故障電流12.66kA，依據IEEE Std.80 2000 Equation (40)，接地電極導線線徑：

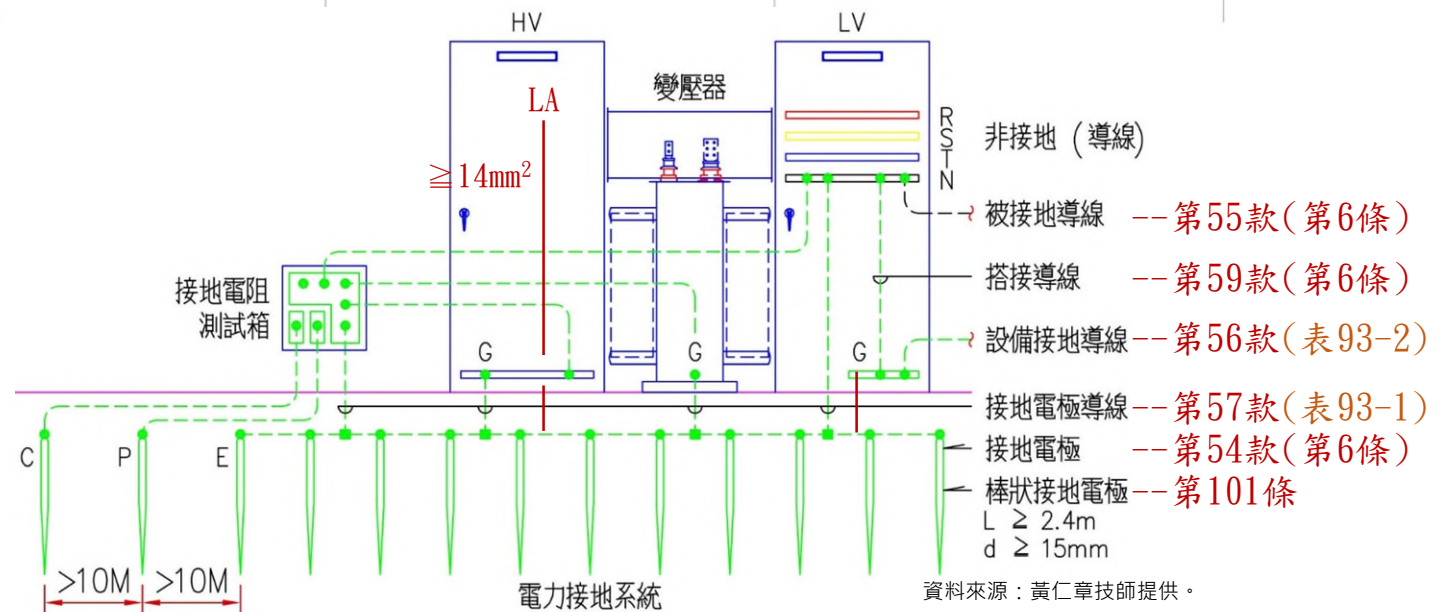
$$A_{mm^2} = I^* \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{TCAP \times 10^{-4}}{t_c \times \alpha_r \times \rho_r}\right) \times \ln\left(\frac{K_o + Tm}{K_o + Ta}\right)}} = 31.76mm^2$$



# 高壓接地及搭接--高壓用電設備接地



資料來源：黃仁章技師提供。



資料來源：黃仁章技師提供。

謝謝聆聽



# 基礎規定



## 修正重點簡介

台灣綜合研究院

## 受電裝置

施教鑒 技師

## 導線與保護

黃仁章 技師

## 用電設備及器具

張景陽 技師

# 用電設備及器具



## 張景陽 技師

### 經歷

- 東南電機技師事務所 電機技師 (91.11~迄今)
- 中華民國電機技師公會 第五屆理事

### 實績

- 桃園市政府工程施工查核小組查核委員 (108年~迄今)
- 淡江大學公共工程品質管理回訓班「電線電纜工程品質管理實務」、「照明、弱電、接地、避雷設備及吊重工程品質管理實務」等課程講師。(111年~迄今)



# 接地與搭接



Electricity  
tries to return to...

The Source!

電力回流至供電源頭

資料來源:  
[https://www.youtube.com/watch?v=Lml\\_bC16X2Y](https://www.youtube.com/watch?v=Lml_bC16X2Y)

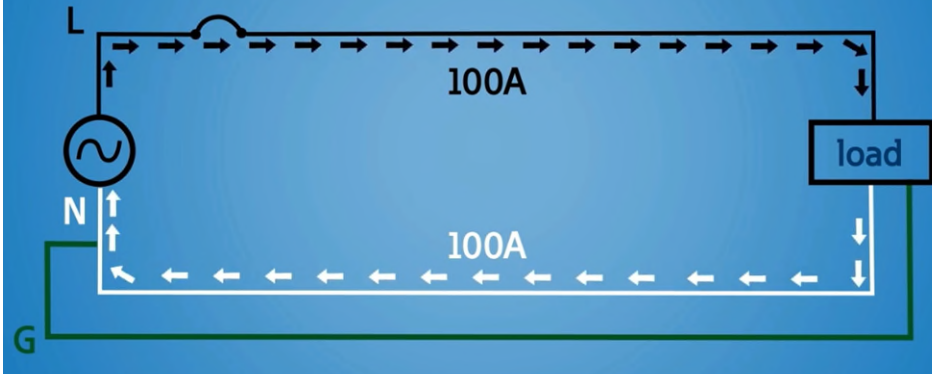
# 接地與搭接

## 用戶用電設備裝置規則(140509)

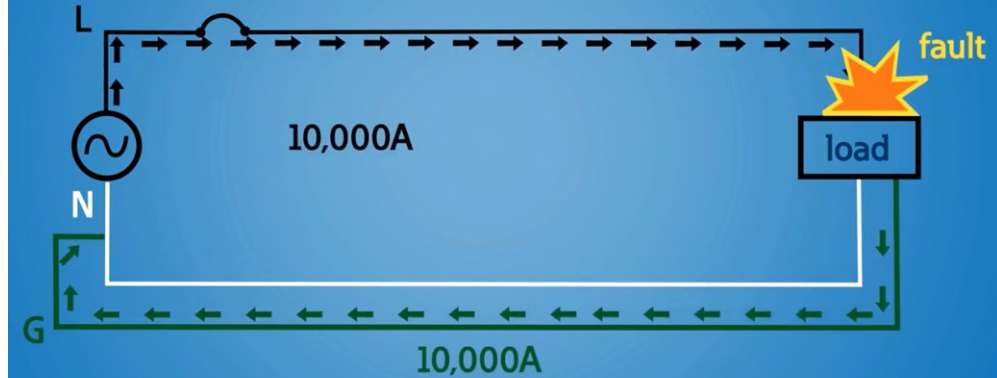
第 90條

接地系統之接地及**搭接**方式依下列規定辦理。

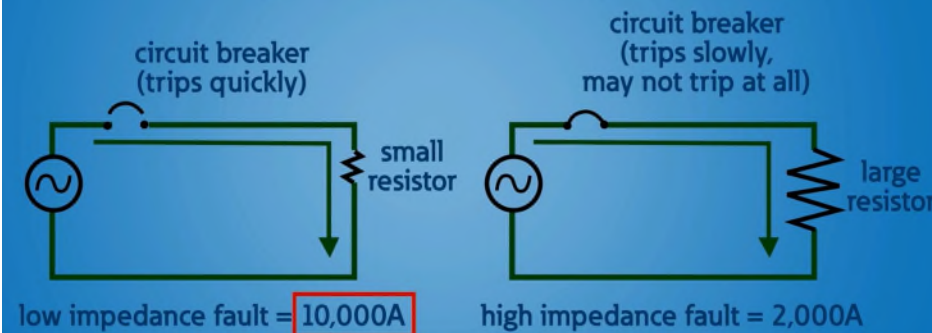
### Effective ground fault current path



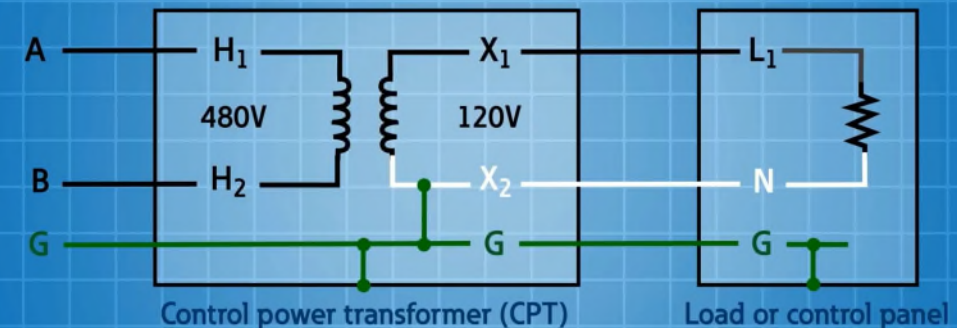
### Effective ground fault current path



### Low impedance fault vs. high impedance fault



### Control transformer example

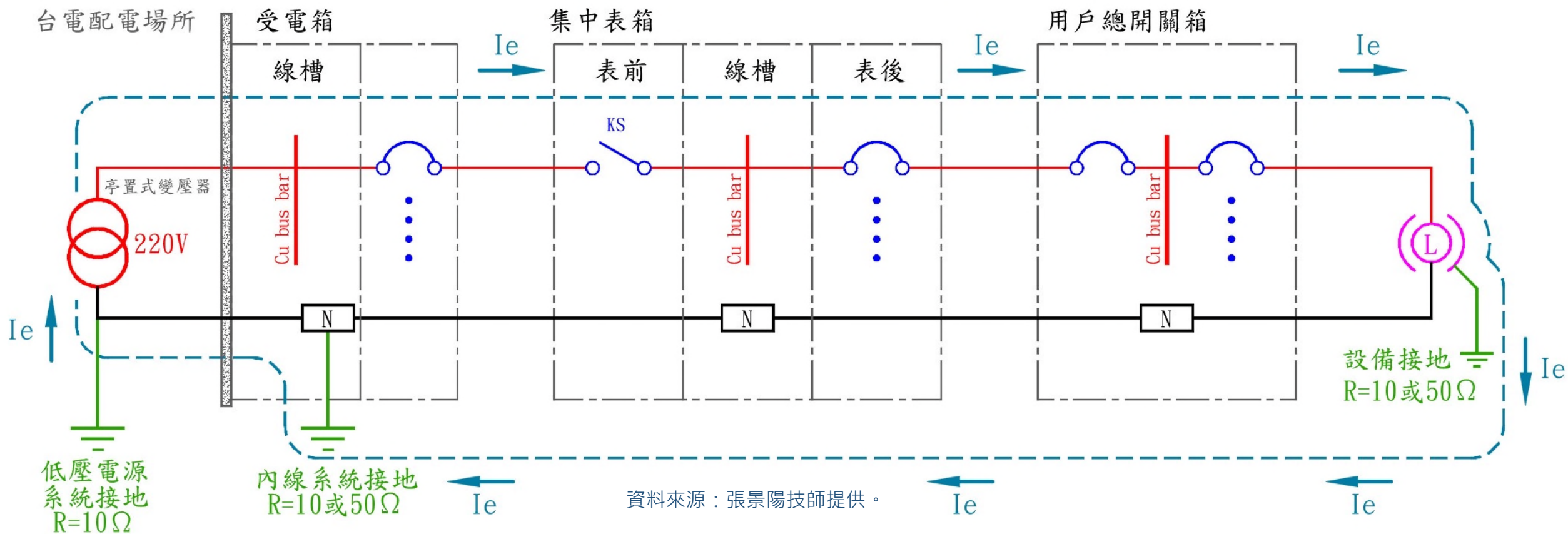


# 接地與搭接

## 系統與設備單獨接地時(低壓)

1. 接地故障時15AT以上NFB永遠不會動作，外殼帶電，人員有觸電危險。
2. 所有分路NFB改ELCB，方有接地保護。
3. 接地電阻值越**小越好**。

$$\text{接地電流 } I_e = 220 / (10 + 10) = 11\text{A}$$

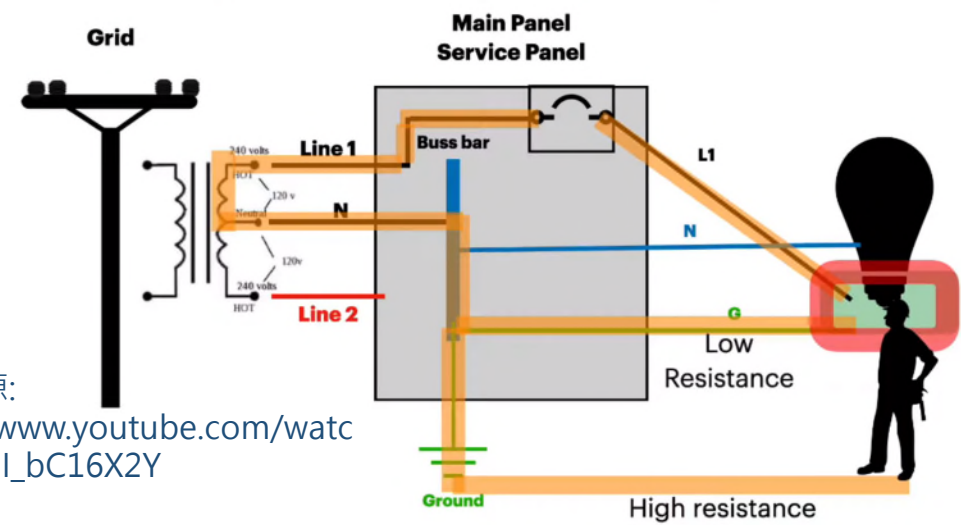


# 接地與搭接

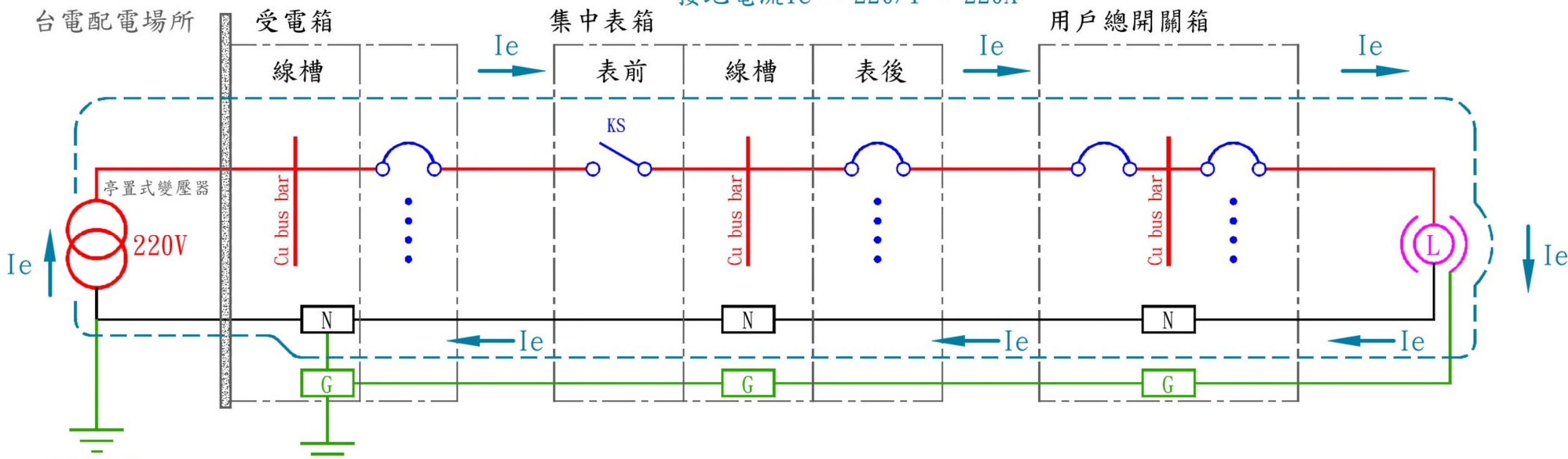
## 系統與設備共同接地時(低壓)

1. 接地故障時15~200AT以上NFB有接地保護功能，人員無觸電危險。
2. 接地電流大。
3. 接地電阻值符合法規規定即可。

資料來源：  
[https://www.youtube.com/watch?v=Lml\\_bC16X2Y](https://www.youtube.com/watch?v=Lml_bC16X2Y)



假設接觸電阻為 $1\Omega$   
 接地電流 $I_e = 220/1 = 220A$



低壓電源系統接地  $R=10\Omega$   
 內線系統與設備共同接地  $R=10$ 或 $50\Omega$

資料來源：張景陽技師提供。

# 接地與搭接

## 整體雷防護 內部防雷(Surge Protection) *A Guide to Common Power Distribution Systems*

低壓配電系統接地分類及表示法：

1. **TT** : 電源系統接地，設備單獨接地。
2. **IT** : 電源系統不接地，設備單獨接地。
3. **TN** : 依中性線(N線)與保護線(PE線)組合方式

分為下列三種形式：

**TN-C** : 電源系統與設備共同接地。(中性線N與保護線PE合併為PEN線)

**TN-S** : 電源系統與設備共同接地。(中性線N與保護線PE分開)

**TN-C-S** : 電源系統與設備共同接地。(電源側為PEN線，從某點分開為中性線N與保護線PE)

第一個字母表示電源接地點對地關係，其中 T(法文Terre的首字母)，表示直接接地；I(法文Isolant的首字母)，表示不接地(包括所有帶電部分與地隔離)，或通過阻抗與大地連接。

第二個字母表示電氣設備的外露導電部分與地關係，其中：

T 表示外露導電部分直接接地，與電源之接地無關；N(法文leutre的首字母)，表示外露導電部分與電源系統接地點或與該點引出的導線相連結。

後續字母表示中性線與保護線之間地關係，

其中：C(法文Combinaison的首字母)表示中性線N與保護線PE合併為PEN線；

S(法文Separateur的首字母)表示中性線N與保護線PE分開；

C-S 表示在電源側為PEN線，從某點分開為中性線N與保護線PE。

# 接地與搭接

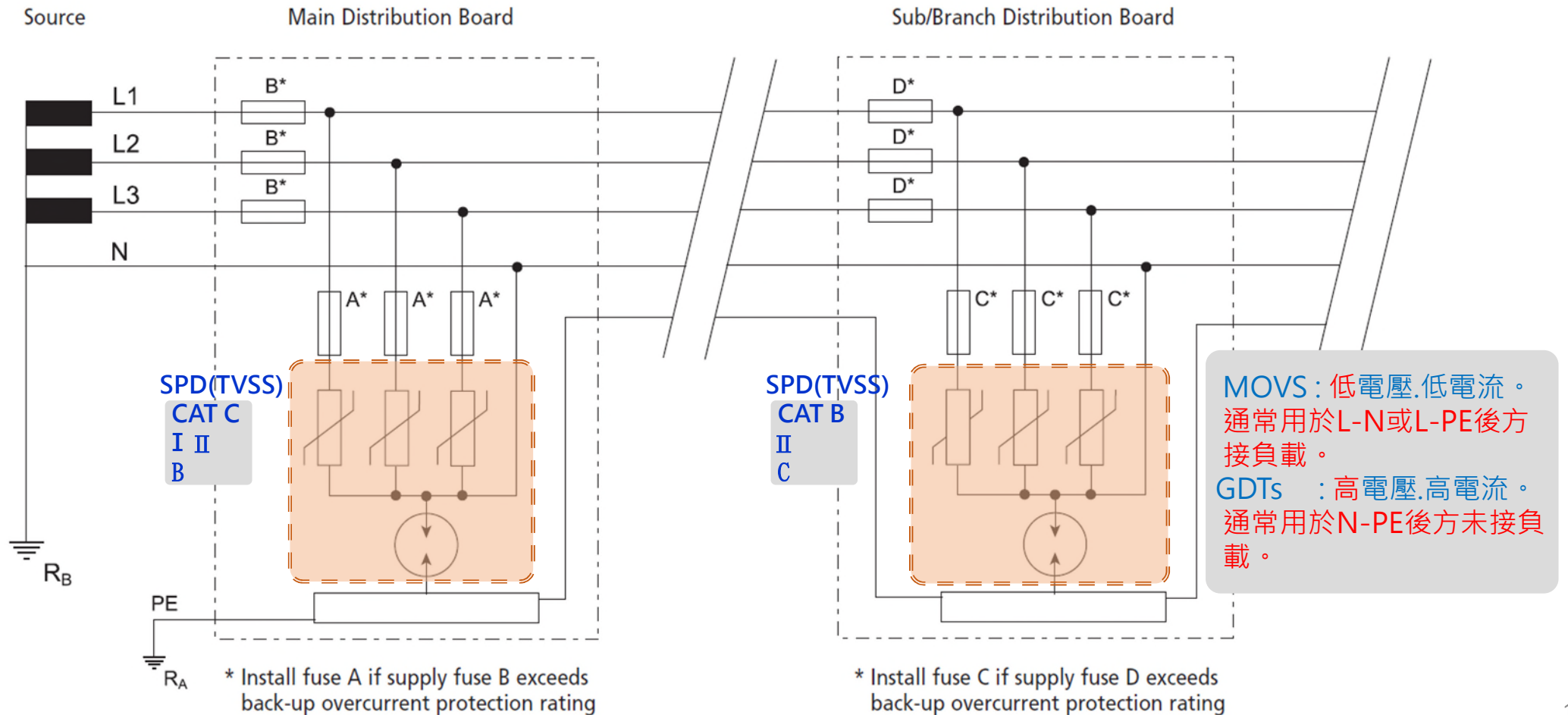
## 內部防雷(Surge Protection)

A Guide to Common Power Distribution Systems

### TT System

A system having one point of the source of energy earthed and the exposed-conductive-parts of the installation connected to independent earthed electrodes.

TT：電源系統接地，設備單獨接地



# 接地與搭接

整體雷防護

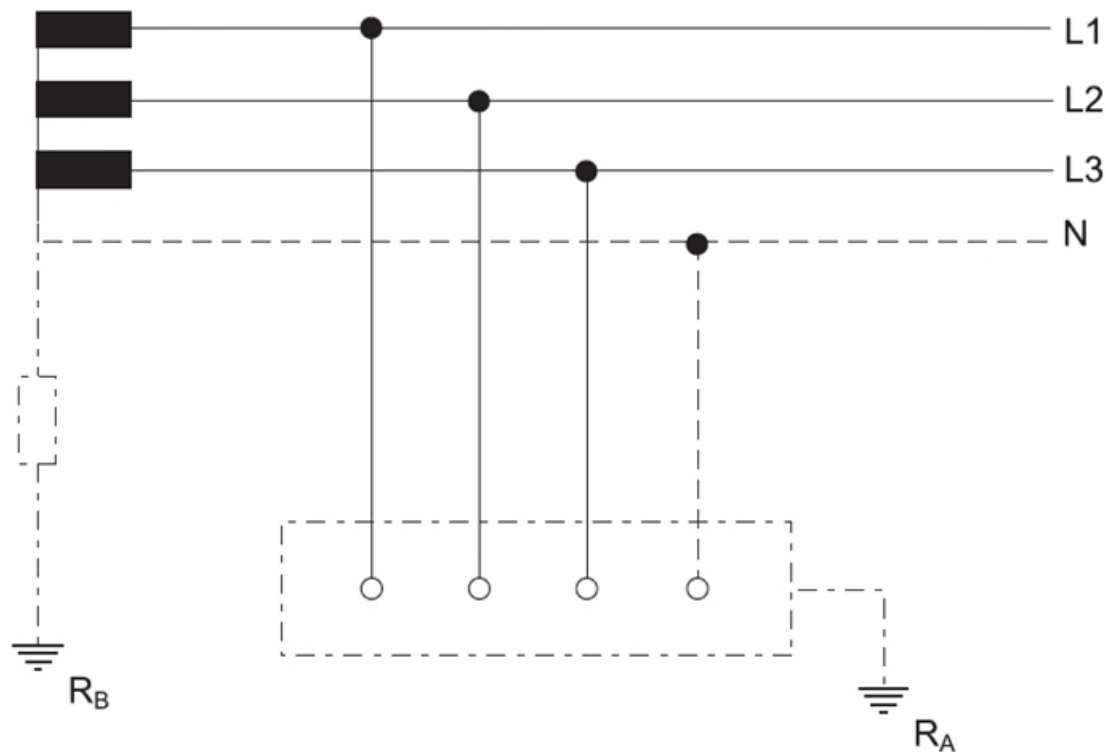
內部防雷(Surge Protection)

*A Guide to Common Power Distribution Systems*

IT: 電源系統不接地，設備單獨接地。

## IT System

A system having no direct connection between live parts and earth but all exposed-conductive-parts of the installation being connected to independent earthed electrodes.



# 接地與搭接

整體雷防護

內部防雷(Surge Protection)

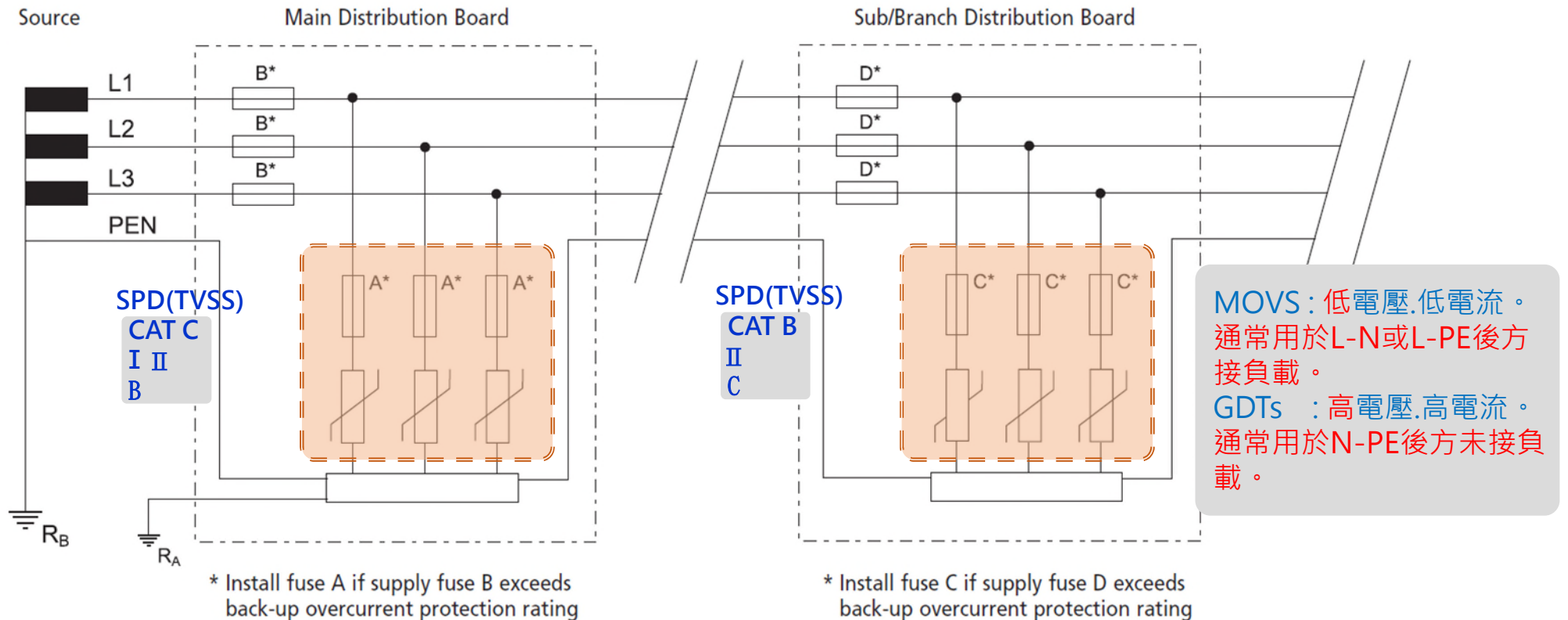
*A Guide to Common Power Distribution Systems*

TN-C 電源系統與設備共同接地。(中性線N與保護線PE合併為PEN線)

ps: 3  $\phi$  4 W

## TN-C System

In this, the neutral and protective earth conductor combine in a single conductor throughout the system. All exposed-conductive-parts are connected to the PEN conductor.



# 接地與搭接

整體雷防護

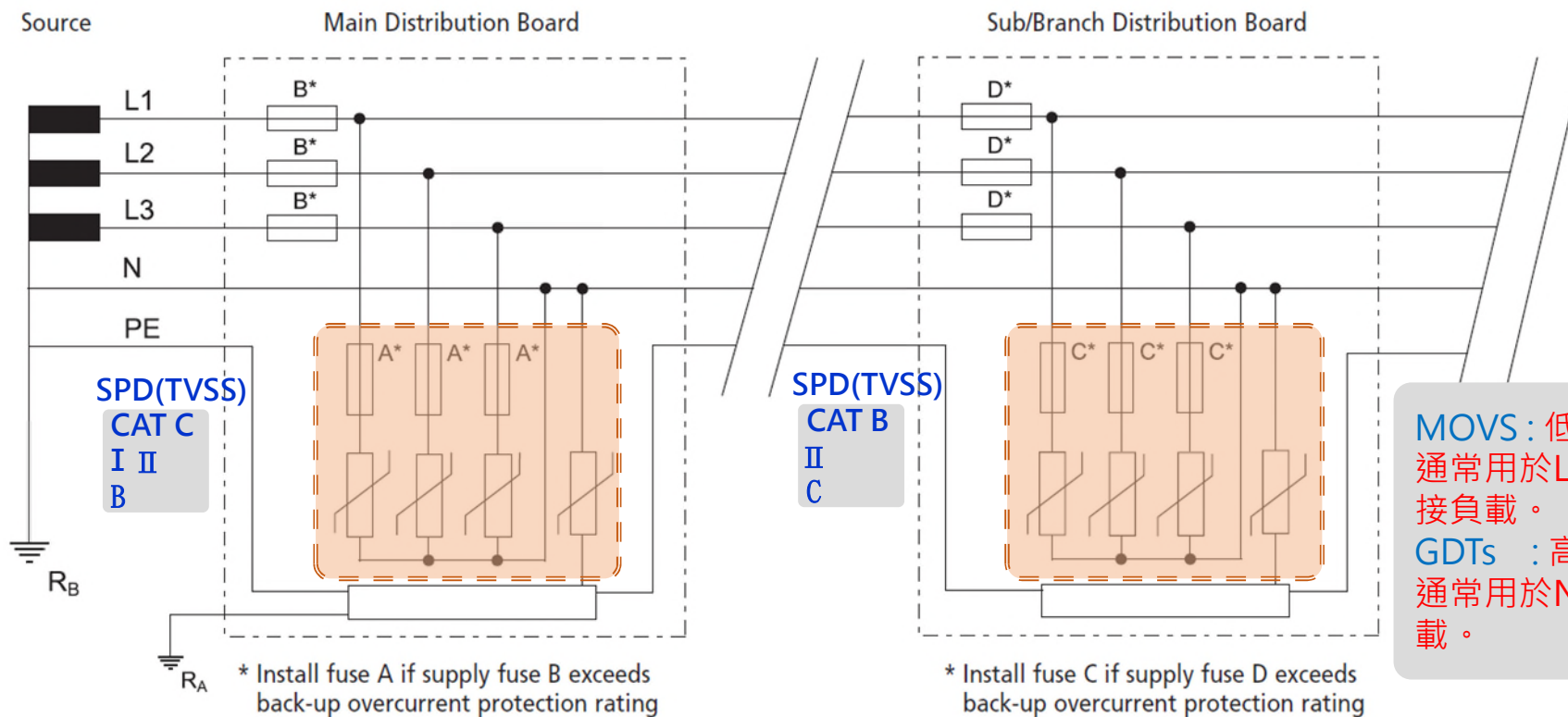
內部防雷(Surge Protection)

A Guide to Common Power Distribution Systems

TN-S :電源系統與設備共同接地。(中性線N與保護線PE分開) ps: 3  $\phi$  5 W 式

## TN-S System

In this, a separate neutral and protective earth conductor are run throughout. The protective PE conductor can be the metallic sheath of the power distribution cable or a separate conductor. All exposed-conductive-parts of the installation are connected to this PE conductor.



MOVS : 低電壓.低電流。  
通常用於L-N或L-PE後方接負載。  
GDTs : 高電壓.高電流。  
通常用於N-PE後方未接負載。

SPDs shown connected L-N and N-PE.  
May also be connected L-PE and N-PE.

# 接地與搭接

整體雷防護

內部防雷(Surge Protection)

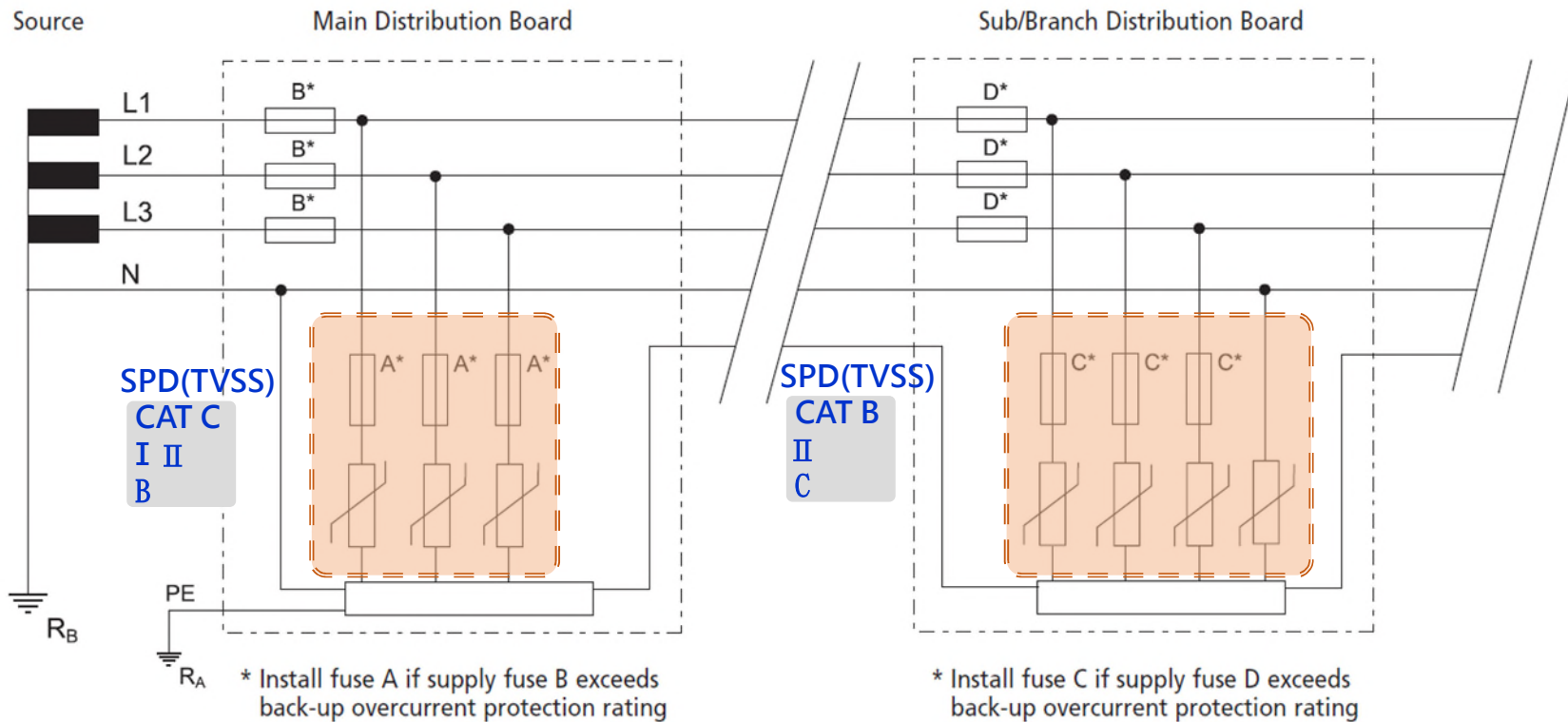
*A Guide to Common Power Distribution Systems*

## TN-C-S System

a single PEN conductor. This system is also known as a Multiple Earthed system and is referred to as the Combined Neutral Earth (CNE) conductor. The supply PEN conductor is connected to the earth network and generally as close to the consumer's point-of-entry as possible.

**TN-C-S** : 電源系統與設備共同接地。(電源側為PEN線，從某點分開為中性線N與保護線PE)

ps: 台電 3  $\phi$  4 W 式 ; 用戶側 3  $\phi$  5 W 式



SPDs shown connected L-PE and N-PE.  
May also be connected L-N and N-PE.

# 接地與搭接

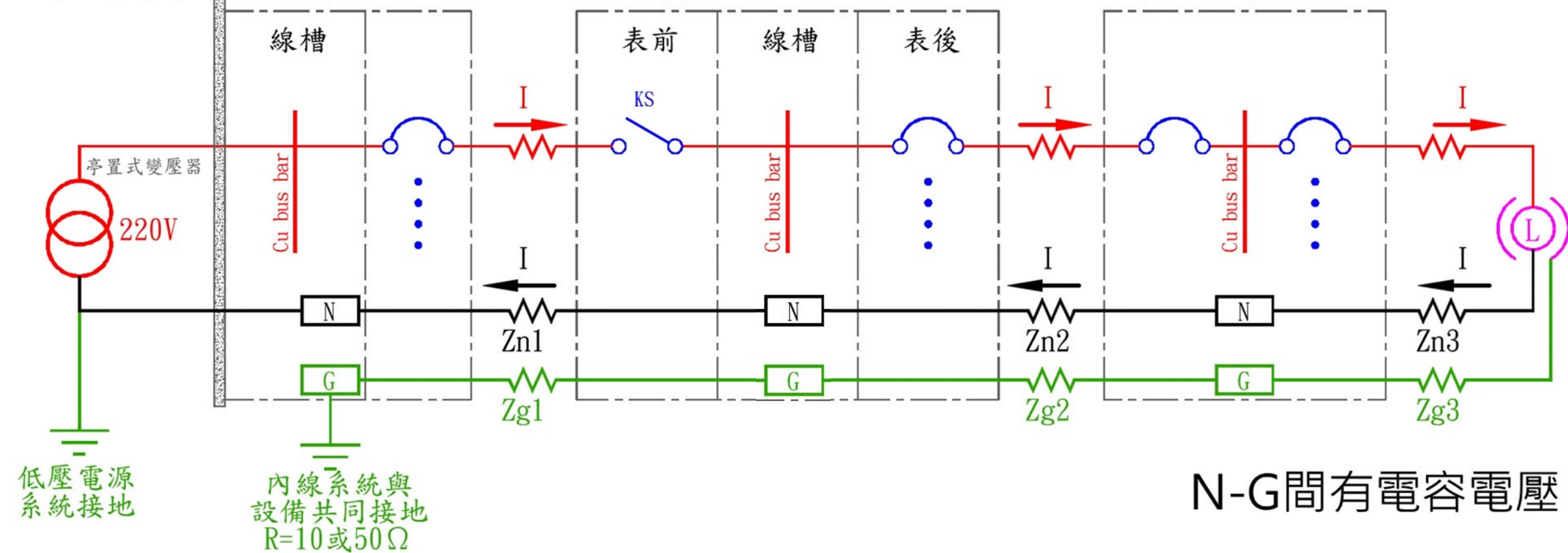
TN-C-S(N-G未搭接) = TT

台電配電場所

受電箱

集中表箱

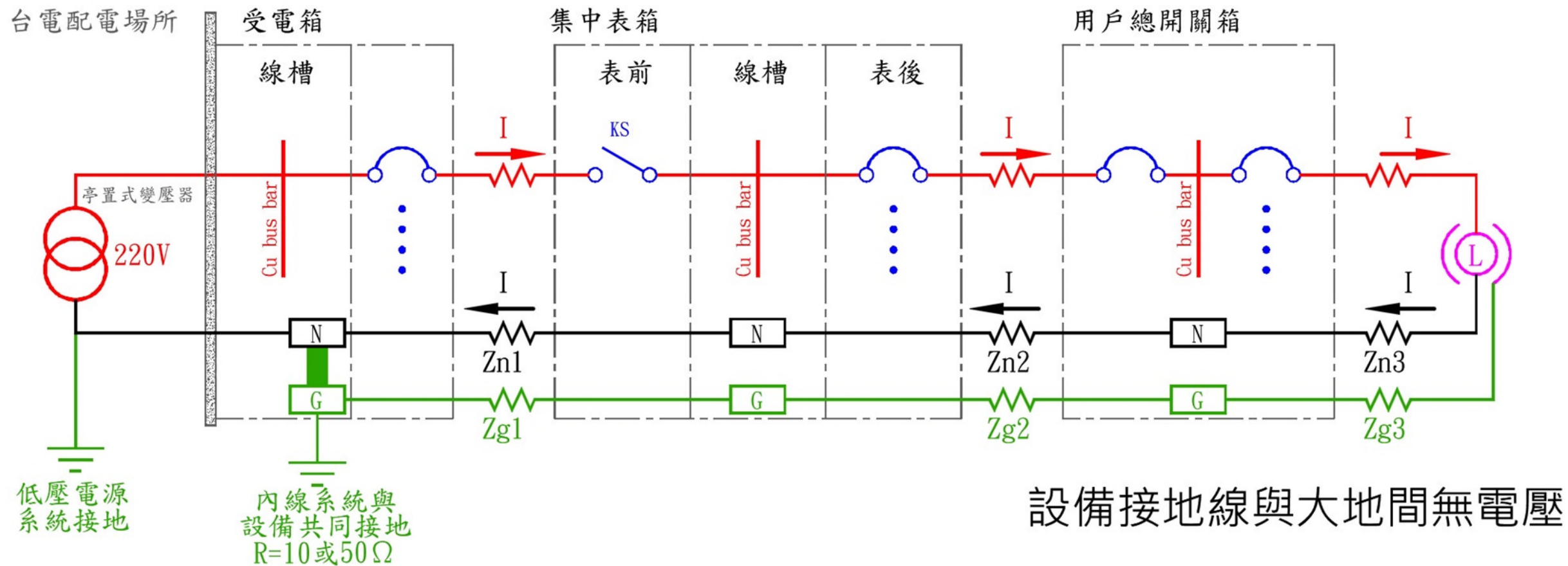
用戶總開關箱



N-G間有電容電壓

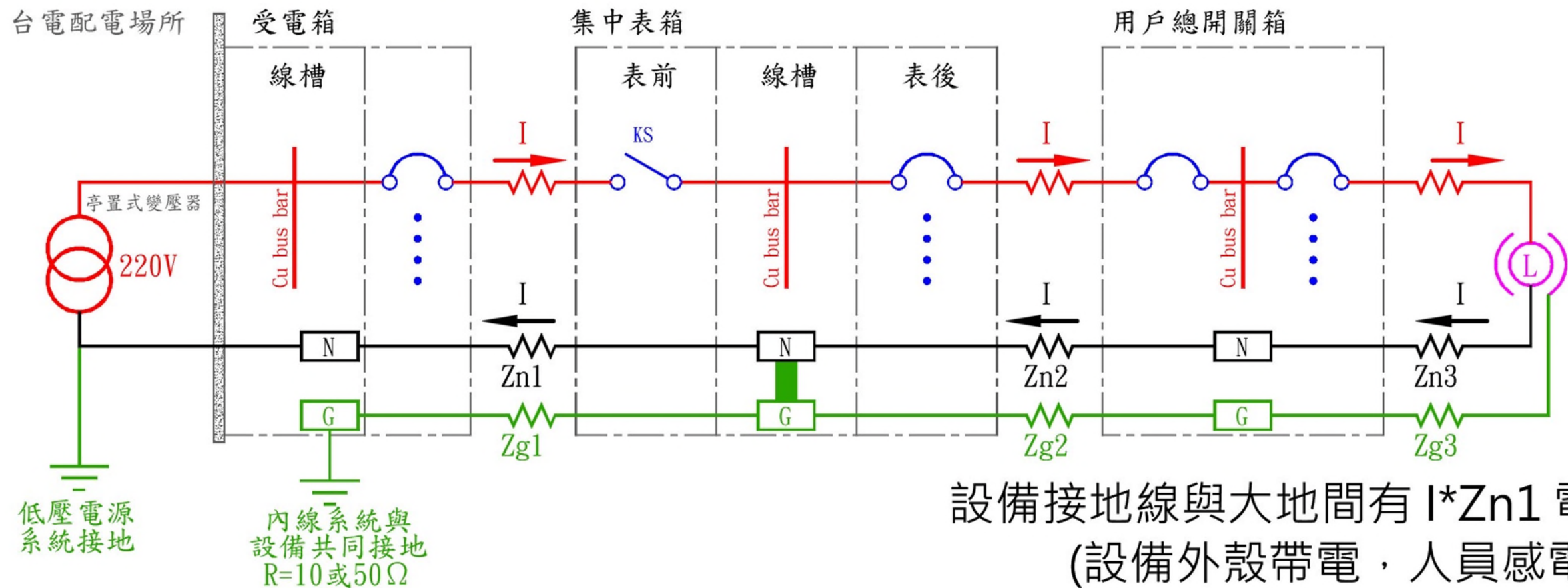
# 接地與搭接

## TN-C-S(N-G在受電箱搭接)



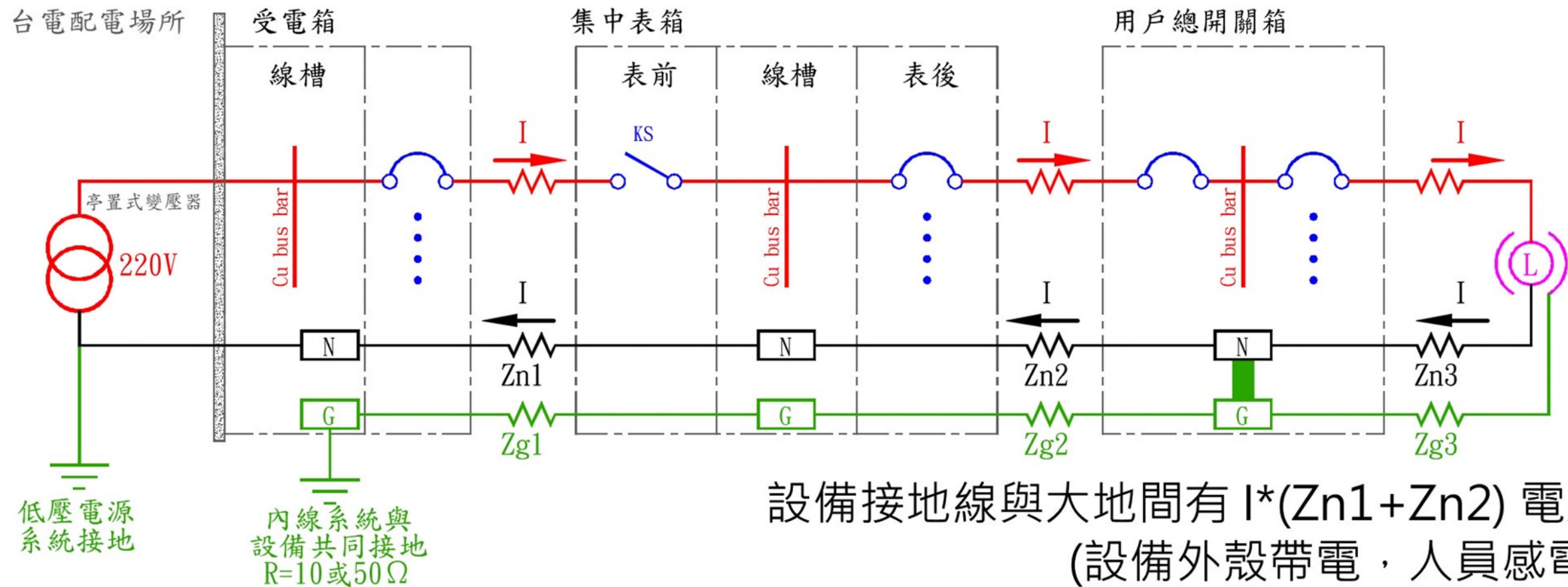
# 接地與搭接

## TN-C-S(N-G在集中表箱搭接)



# 接地與搭接

## TN-C-S(N-G在用戶總開關箱搭接)





# 接地與搭接

結論：

1. 低壓系統與設備共同接地系統中，應於變壓器二次側下第一個盤體，實施N、G搭接；可確保盤體外殼不帶電，同時減少搭接數量。
2. 中性線(N)平時有電流，接地線(G)平時沒有電流僅於接地故障時才有接地故障電流；故N、G僅能設一處搭接，二處以上搭接將造成接地線(G)平時走電流造成N、G不分。
3. N、G搭接很重要，為了防止搭接線不經意被拆除，故N、G端子應設置於受電箱或集中表箱(無受電箱時)附台電封印之箱體內。

# 第三章 一般器具及設備



# 低壓開關

## 第一百十三條

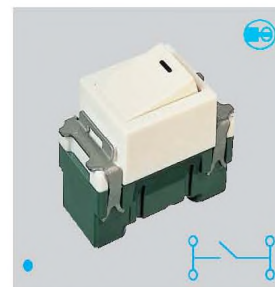
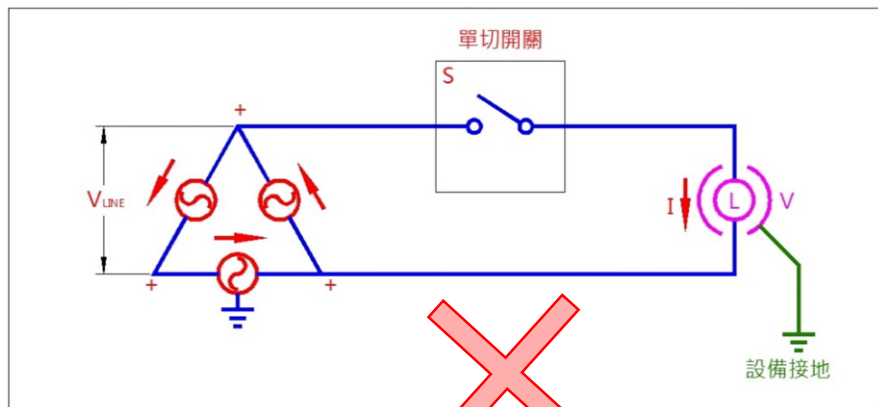
用戶總開關安培額定不得小於依第二章第二節規定計算所得之負載及下列規定之額定值：

- 一、僅供電給**一個分路者**，其用戶總開關安培額定不得小於**二十安培**。
- 二、僅供電給**單相二線式分路二路者**，其用戶總開關安培額定不得小於**三十安培**。
- 三、進屋線為**單相三線式**，計算所得之**負載大於十千瓦特**，或**分路在六路以上者**，其用戶總開關安培額定不得小於**五十安培**。
- 四、前三款規定以外情形，用戶總開關安培額定不得小於**三十安培**。

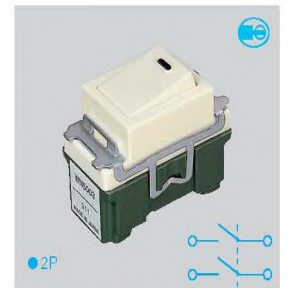
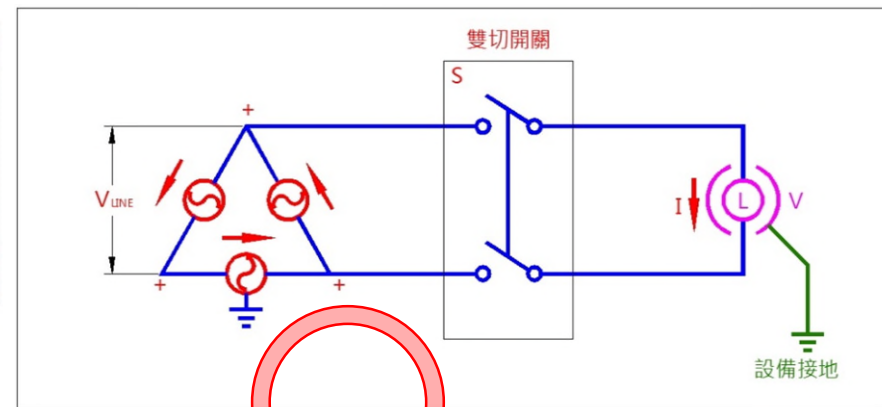
## 第一百十六條

開關或斷路器之連接依下列規定辦理：

- 一、**三路及四路開關之配線應僅作為啟斷電路之非接地導線**。以金屬管槽裝設者，開關與出線盒間之配線應符合第三百零一條第一款規定。



WNF5001  
開關B(單切)  
15A 300V AC



WN5003-802  
開關D(兩切)  
15A 300V AC

# 接地與搭接

## 第一百二十七條

配電盤或配電箱內匯流排及導線之裝設依下列規定辦理：

- 四、進屋線端之配電盤或配電箱，在盤上或箱內應裝設與表九三～一規定相同容量之接地端子板或匯流排，以供進屋線電源側被接地導線與配電盤或配電箱之構架搭接。所有配電盤或配電箱之結構應以符合表九三～二規定之設備接地導線搭接一起。

## 第九十四條

接地系統依下列規定施工：

- 一、內線系統接地之位置，應在受電箱、集中表箱或用戶總開關箱之電源側。
- 二、以多線式供電之用戶，其中性線應施行內線系統接地。
- 三、用戶自備電源變壓器二次側對地電壓超過一百五十伏特者，應採用設備與系統共同接地。
- 四、接地電極導線之一端應妥接於接地電極，另一端引至受電箱、集中表箱或用戶總開關箱任擇一處內之接地端子板或匯流排，再由該處引出搭接導線，施行內線系統與設備共同接地。

# 配電盤及配電箱

## 第一百三十三條

配電箱之過電流保護依下列規定辦理：

一、配電箱應有過電流保護裝置加以保護，且其保護裝置安培額定不得大於配電箱之額定容量。但符合下列規定之一者，不在此限：

(一)進屋線端之配電箱裝設三個以下隔離設備者，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安培額定，不大於該配電箱之額定容量者，該配電箱得免裝設主過電流保護裝置。惟未裝設主過電流保護裝置之配電箱，其分路過電流保護裝置不得超過四十二極。

二、配電箱之分路過電流保護裝置採用三十安培以下之附熔線手捺開關者，應裝設二百安培以下之主過電流保護裝置。

三、配電箱內任一過電流保護裝置裝接之負載在正常狀態下將連續滿載三小時以上者，該負載電流不得大於其過電流保護裝置安培額定百分之八十。

## 第一百八十二條









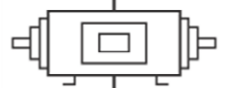


固定貯備型電熱水器容量在四百五十公升以下者，應視為連續負載，並據以選用分路。

6kW電熱水器  $6000/220 = 27.3\text{Amp}$   $27.3/0.8 = 34.2\text{Amp}$  應採 40AT 過電流保護裝置。

# 低壓電動機

## 第一百九十九條

電動機及其控制線路、操作器及電動機控制中心之配線及保護，應依本節規定辦理。

配線	簡圖	適用規定
電動機幹線		本節第三款
電動機幹線短路及接地保護		本節第四款
隔離設備		本節第二款
電動機分路短路及接地保護		本節第四款
電動機電路導線		本節第三款
電動機控制器		本節第七款
電動機控制電路		本節第六款
電動機過載保護		本節第五款
電動機 積熱保護		本節第五款
二次控制器 二次導線		本節第七款 本節第三款
二次電阻器		本節第七款

資料來源：吳永村技師提供

解說圖199：電動機配線對應本節各款規定情形



# 低壓電動機

## TYPICAL NAMEPLATE

**EXTRA-MAX** *EPACT EFFICIENCY*  
**3 PHASE INDUCTION MOTOR**

HP	250	MODEL NO.	WJ2504FFB	ENCL.	TEFC
POLE	4	MAX. AMB.	40 °C	VOLTS	460V 60 HZ
FRAME	449T	TIME RATING	CONT.	AMP	280A
INS. CLASS	F	DATE CODE		RPM	1785
NEMA DES.	B	P.F.	89.5	IP	55
NEMA CODE	G	EFF.	NOM. 95.0%	BRG. NO.	D.E NU320
S.F.	1.15		MIN. 94.1%	O.D.E	6318
		USABLE AT	AMP		
		MEET NEMA MG1 PART31, FOR VFD CT2:1			

CONNECTIONS

T6 T4 T5  
T1 T2 T3  
LINE

SA<sup>®</sup>  
C US  
Energy Verified

CE E92588

**TATUNG**

MADE IN TAIWAN  
4-31244

# 低壓電動機

<i>EXTRA</i>	
HP	250
POLE	4
FRAME	449T
INS. CLASS	F
NEMA DES.	B
NEMA CODE	G
S.F.	1.15

<i>EXTRA</i>	
HP	250
POLE	4
FRAME	449T
INS. CLASS	F
NEMA DES.	B
NEMA CODE	G
S.F.	1.15

## CODE LETTER 在額定電壓頻率下之堵轉kVA/HP

Letter Designations for Locked-Rotor kVA per Horsepower

Letter Designation	KVA per Horsepower	Letter Designation	KVA per Horsepower
A	0.0-3.14	L	9.0-9.99
B	3.15-3.54	M	10.0-11.19
C	3.55-3.99	N	11.2-12.49
D	4.0-4.49	P	12.5-13.99
E	4.5-4.99	R	14.0-15.99
F	5.0-5.59	S	16.0-17.99
G	5.6-6.29	T	18.0-19.99
H	6.3-7.09	U	20.0-22.39
J	7.1-7.99	V	22.4 and up
K	8.0-8.99		

註: CODE LETTER= Locked-Rotor kVA /Horsepower

$$\text{Locked-Rotor kVA} = \sqrt{3} V_{\text{rated}} I_{\text{Locked Rotor}} / 1000 = (\text{CODE LETTER})(\text{Horsepower})$$

資料來源：電氣設計施工實務 朱明章著 全華圖書股份有限公司。

服務因數(負載係數)表示電機可以在不導致嚴重退化的情況下比銘牌額定值高出多少負載 (即 ~~1.15 SF~~ 可以產生比同一電機的 ~~1.0 SF~~ 額定值大15% 的扭矩)。

# 低壓電動機

電動機責務模式包含S1 ~ S8，如下表所列。(參閱CNS 11445-1 4.2)

責務模式		定義
S1	<u>連續</u> 責務	電動機以定負載運行，在未達到熱平衡前停止運行，然後允許電動機休息足夠長的時間以使其降溫至環境溫度。
S2	<u>短時</u> 責務	電動機以定負載運行，在未達到熱平衡前停止運行，然後允許電機休息足夠長的時間以使其降溫至環境溫度。
S3	<u>間歇性週期</u> 責務	電動機運行包含負載及斷電休息週期，靜止週期在未降溫至環境溫度時再次定負載週期運轉。忽略電動機的起動對溫度的影響。銘牌完整標示責務及工作週期。
S4	<u>具起動電流的間歇性週期</u> 責務	電動機運行包含不可忽略之起動、定負載及斷電休息週期。銘牌完整標示責務模式、工作週期、電機轉動慣量( $J_M$ )和負載轉動慣量( $J_L$ )。
S5	<u>具電力煞車的間歇性週期</u> 責務	電動機運行包含不可忽略之啟動、定負載、電力煞車及斷電休息週期。
S6	<u>連續性週期</u> 責務	電動機運行包含定負載、無負載週期，無斷電休息時間。銘牌完整標示責務模式及工作週期。
S7	<u>具電力煞車的連續性週期</u> 責務	電動機運行包含定負載、無負載、電力煞車週期，無斷電休息時間。銘牌完整標示責務模式及工作週期。
S8	<u>相對應負載/轉速變動的連續性週期</u> 責務	電動機運行包含不可忽略之起動、預定轉速時負載/電力煞車、不同轉速時負載/電力煞車週期。

# 低壓電動機

<b>A-MAX</b> <small>EPA 3 P</small>	
MODEL NO.	WJ2504FFB
MAX. AMB.	40 °C
TIME RATING	CONT.
DATE CODE	
P.F.	89.5   IP 55
NOM.	95.0%

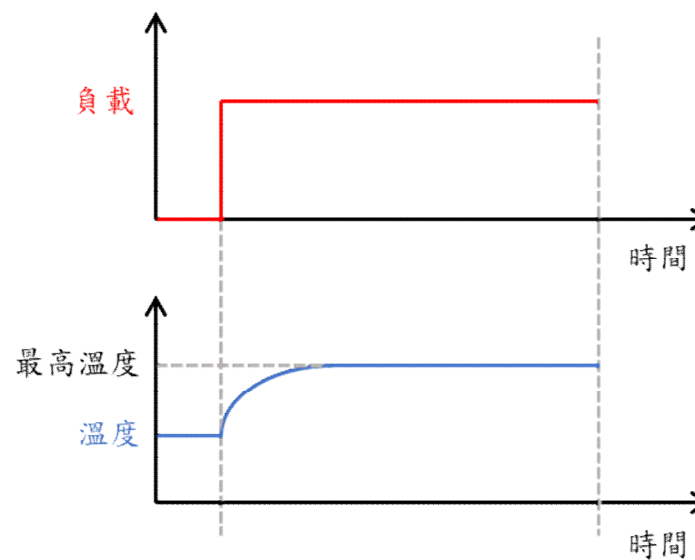
SHI		GEARLESS TRACTION MACHINE	
3PHASE	STD	JEC-2130-2000	
6 Hz	TH CLASS	F RATING S2 30 min	
55 A	191 r/min	PROTECTION IP 23	
10X5	RATED SPEED	150 m/min	
kg	CAPACITY		

3 PHASE INDUCTION M			
TKKE HIGH EFFICIENCY			
15 HP FR. 160N	BEFC	INS. B	2013.06
2 P IP 54	TORQUE N	10411	AMB 40°C BRG. 6
RATING: S1	SPEC: CNS14400		

乙元電動捲門機	
型式: Y-500A	1/2 HP 370W
電壓: 110/220V	電流: 7.5A
頻率: 60/50HZ	極數 4P
鏈條: 530#	R.P.M. 1720
額定: 15分	絕緣 E級
L.S. 6201zz	AMB. 120°C
F.L.EFF 43%	O.S. 6203zz
	F.L.INPUF 0.43KW

THREE PHASE INDUCTION MOTOR					
TYPE	OAK	DESIGN	JEC-37	POLES	4
OUTPUT (KW)	11	9.5	RATING	S4	
FREQ (Hz)	50	43	INSUL	F	
SPEED (RPM)	1425	1220	AMB	40	
VOLT (V)	170	145	BEARING	6308	
CURR (A)	51.5	52.5	BEARING	6210	
MFG.NO	CC13049	DATE	2013		
YUNGTAI ENGINEERING CO., LTD					

責務模式	定義
S1	<p><b>連續</b>責務</p> <p>電動機以<b>定負載</b>運行足夠長的時間，以達到<b>熱平衡</b> (內建風扇散熱)。假設電動機的啟動對溫度的影響忽略不計。</p>



資料來源：<https://www.news.benevelli-group.com/index.php/en/88-what-motor-duty-cycle.html>

解說圖214-2：電動機連續責務

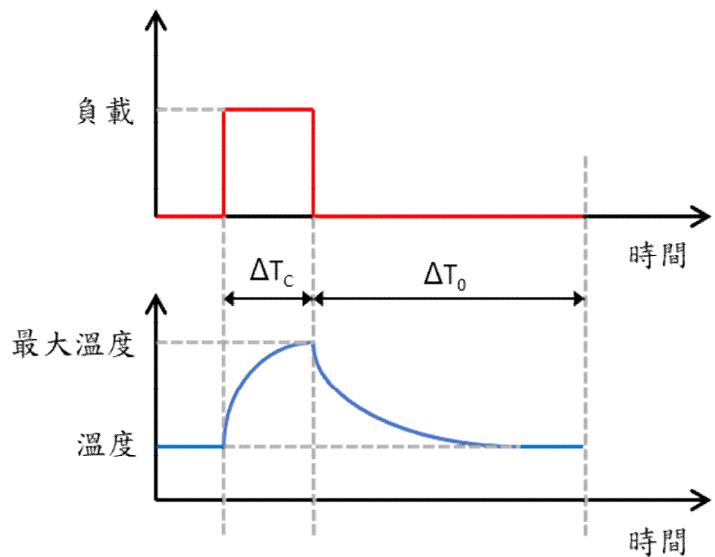


# 低壓電動機

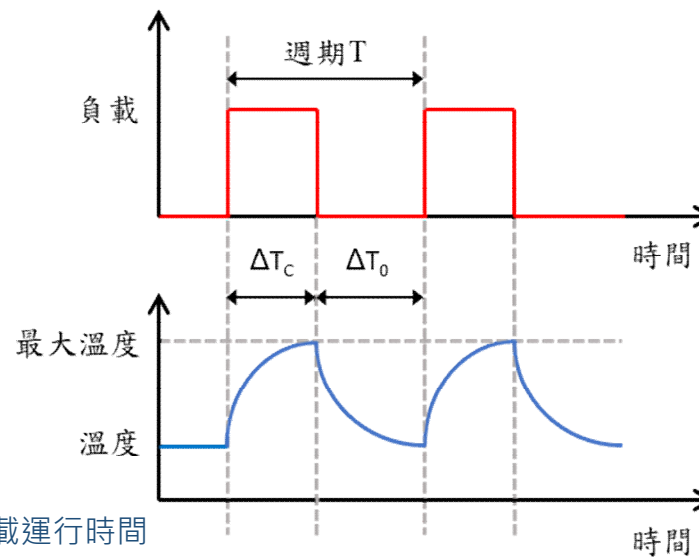
電動機責務模式包含S1 ~ S8，如下表所列。(參閱CNS 11445-1 3)

責務模式		定義
S2	<u>短時</u> 責務	電動機以定負載運行，在未達到熱平衡前停止運行，然後允許電機休息足夠長的時間以使其降溫至環境溫度。 且下次啟動前，旋轉機與冷媒溫差需降至 $2^{\circ}\text{C}$ 以內之使用方法
S3	<u>間歇性週期</u> 責務	電動機運行包含負載及斷電休息週期，靜止週期在未降溫至環境溫度時再次定負載週期運轉。忽略電動機的啟動對溫度的影響。銘牌完整標示責務及工作週期。

### S2：短時責務



### S3：間歇性週期責務



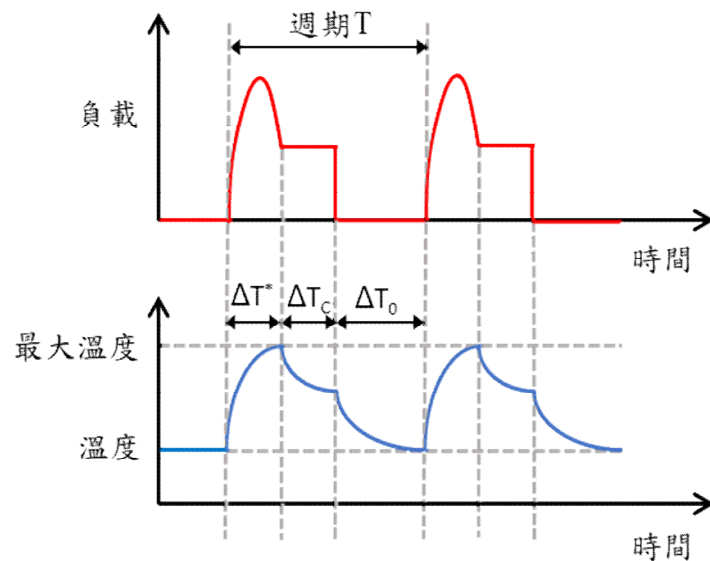
$\Delta T_c$ ：定負載運行時間  
 $\Delta T_0$ ：斷電休息時間  
 $\Delta T_c/T$ ：工作週期

# 低壓電動機

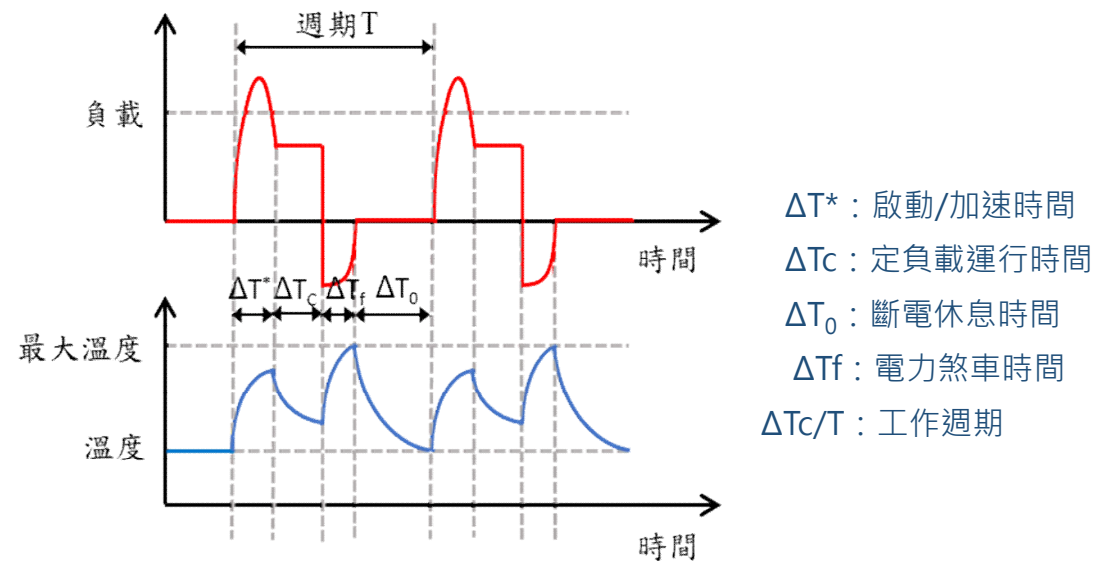
電動機責務模式包含S1 ~ S8，如下表所列。(參閱CNS 11445-1 3)

責務模式		定義
S4	<u>具起動電流的間歇性週期</u> 責務	電動機運行包含不可忽略之啟動、定負載及斷電休息週期。銘牌完整標示責務模式、工作週期、電機轉動慣量( $J_M$ )和負載轉動慣量( $J_L$ )。
S5	<u>具電力煞車的間歇性週期</u> 責務	電動機運行包含不可忽略之啟動、定負載、電力煞車及斷電休息週期。

S4：具起動電流的間歇性週期責務



S5：具電力煞車的間歇性週期責務



- $\Delta T^*$ ：啟動/加速時間
- $\Delta T_c$ ：定負載運行時間
- $\Delta T_0$ ：斷電休息時間
- $\Delta T_f$ ：電力煞車時間
- $\Delta T_c/T$ ：工作週期

# 附表

## 第二百五十八條

各種電動機電源導線安培容量應依下列規定滿載電流計算：

- 一、**直流**電動機滿載電流依表**二五八～一**規定。
- 二、**交流單相**電動機之滿載電流依表**二五八～二**規定。
- 三、**交流三相**電動機滿載電流依表**二五八～三**規定。

表二五八～一 **直流**電動機滿載電流

(本表所列數值為運轉於**基準速率**電動機之滿載電流值。)

電流(A) 馬力(hp)	電壓註 (V)	電樞電壓額定註						
		90	120	180	220	240	500	550
1/4		4.0	3.1	2.0	1.7	1.6	-	-
1/3		5.2	4.1	2.6	2.2	2.0	-	-
1/2		6.8	5.4	3.4	2.9	2.7	-	-
3/4		9.6	7.6	4.8	4.1	3.8	-	-
1		12.2	9.5	6.1	5.1	4.7	-	-
1 1/2		-	13.2	8.3	7.2	6.6	-	-
2		-	17	10.8	9.3	8.5	-	-
3		-	25	16	13.3	12.2	-	-
5		-	40	27	22	20	-	-
7 1/2		-	58	-	32	29	13.6	12.2
10		-	76	-	41	38	18	16
15		-	-	-	60	55	27	24
20		-	-	-	79	72	34	31
25		-	-	-	97	89	43	38
30		-	-	-	116	106	51	46
40		-	-	-	153	140	67	61
50		-	-	-	189	173	83	75
60		-	-	-	225	206	99	90
75		-	-	-	278	255	123	111
100		-	-	-	372	341	164	148
125		-	-	-	464	425	205	185
150		-	-	-	552	506	246	222
200		-	-	-	736	675	330	294

註：表列數值為平均直流值。



# 附表

表二五八～二 **交流單相**電動機滿載電流

(本表所列數值為運轉於通常速率及正常轉矩特性之電動機滿載電流值，  
表列電壓為電動機額定電壓。

表列電流得為系統電壓範圍在110 V至120 V及220 V至240V間。)

電流(A) 馬力 (hp)	電壓 (V)	115	200	208	220	230
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

交流電動機全載電流表

馬力(HP)	單相感應籠型(A)	
	110V	220V
1/4	5.50	2.80
1/3	7.20	3.60
1/2	8.60	4.30
3/4	12.00	6.00
1.0	15.00	7.50
1.5	22.00	11.00
2.0	28.00	14.00
3.0	44.00	22.00
5.0	70.00	35.00

電工尺



# 附表

表二五八～三 交流三相電動機滿載電流

(本表所列數值為**附有皮帶**電動機及**正常轉矩特性**之電動機，於通常速率運轉時之典型滿載電流值。表列電壓為電動機額定電壓。表列電流得為系統電壓範圍在110 V至120 V、220 V至240 V、440 V至480 V及550 V至600 V間。

電流(A) 馬力(hp)	電壓 (V)	鼠籠型及繞線型感應電動機 <sup>註1</sup> (4極)					功率因數為1 <sup>註2</sup> 之同 步型電動機			
		115	200	208	220	380	440	230	380	460
1/2		3.8	2.2	2.1	2.0	1.2	1.0	—	—	—
3/4		5.2	3.0	2.9	2.7	1.6	1.4	—	—	—
1		6.7	3.9	3.7	3.5	2.0	1.8	—	—	—
1 1/2		9.0	5.2	5.0	4.7	2.7	2.4	—	—	—
2		11.9	6.8	6.6	6.2	3.6	3.1	—	—	—
3		—	9.5	9.1	8.6	5.0	4.3	—	—	—
5		—	15.4	14.8	14	8.1	7.0	—	—	—
7 1/2		—	23.1	22.2	21	12.2	10.5	—	—	—
10		—	30.8	29.6	28	16.2	14.0	—	—	—
15		—	44.0	42.3	40	23.2	20.0	—	—	—
20		—	60.5	58.2	55	31.8	27.5	—	—	—
25		—	72.6	69.8	66	38.2	33.0	53	32	26
30		—	84.7	81.4	77	44.6	38.5	63	38	32
40		—	115.5	111.1	105	60.8	52.5	83	50	41
50		—	139.7	134.3	127	73.5	63.5	104	63	52
60		—	166.1	159.7	151	87.4	75.5	123	74	61
75		—	202.4	194.6	184	106.5	92.0	155	94	78
100		—	261.8	251.7	238	137.8	119.0	202	122	101
125		—	326.7	314.1	297	171.9	148.5	253	153	126
150		—	388.3	373.4	353	204.4	176.5	302	183	151
200		—	508.2	488.7	462	267.5	231.0	400	242	201

註：1. 鼠籠型及繞線型感應電動機60馬力以上之電流值亦得依製造廠家說明書指示選定。

2. 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。

交流電動機全載電流表

馬力(HP)	三相感應型及繞線型(A)		
	220V	380V	440V
1/4	0.95	0.55	0.47
1/3	1.20	0.70	0.61
1/2	2.00	1.20	1.00
3/4	2.80	1.60	1.40
1.0	3.50	2.00	1.80
1.5	5.00	2.90	2.50
2.0	6.50	3.80	3.30
3.0	9.00	5.00	4.10
5.0	15.00	8.70	7.10
7.5	22.00	12.70	11.00
10.0	27.00	15.60	14.00
15.0	40.00	23.20	20.00
20.0	52.00	30.00	26.00
25.0	64.00	37.00	32.00
30.0	78.00	45.20	39.00
40.0	104.00	60.20	52.00
50.0	125.00	72.40	63.00
60.0	150.00	86.80	75.00
75.0	185.00	107.00	93.00
100.0	246.00	142.40	123.00
125.0	310.00	179.50	155.00
150.0	360.00	208.40	180.00
200.0	480.00	277.80	240.00

# 附表

## 第二百五十九條

**單相**電動機堵轉電流轉換以馬力及電壓之額定選用隔離設備及操作器者，應依表二五九～一規定。

**三相**電動機堵轉電流轉換以馬力及電壓之額定選用隔離設備及操作器者，應依表二五九～二規定。

表二五九～二 以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

最大堵轉電流(A) 馬力 (hp)	電壓(V)	
	220	380
1/2	20.9	12
3/4	26.1	15
1	31	18
1 1/2	42	24
2	52	30
3	67	39
5	96	56
7 1/2	132	77
10	169	98
15	243	141
20	303	176
25	382	221
30	455	263
40	606	351
50	758	439
60	910	527
75	1,135	657
100	1,516	878

堵轉電流約為額定電流之6~8倍

## CNS 14400 5.4 起動電流特性 (220V)

表 7 高效率電動機之起動電流

額定輸出功率 (kW)	起動電流 (A)	額定輸出功率 (kW)	起動電流 (A)
0.37	22	18.5	584
0.55	30	22	694
0.75	38	30	867
1.5	63	37	1070
2.2	81	45	1299
3	106	55	1588
3.7	127	75	1968
4	137	90	2362
5.5	188	110	2887
7.5	237	132	3464
11	347	160	4200
15	474	200	5250

起動電流約為額定電流之8~9倍

# ● 低壓電動機

## 第二百零二條

電動機及其相關設備之電源導線安培容量，應依第二十五條規定選用，並符合下列規定；採用可撓軟線者，其安培容量應依表三六八規定選用。

### 一、一般型電動機：

- (一) 導線安培容量、開關及分路過電流保護裝置之安培額定，應依表二五八～一至表二五八～三規定之電動機滿載電流選用，不得使用電動機銘牌標示之額定電流。電動機以安培標示而不用馬力標示者，應依表二五八～一至表二五八～三規定值換算。
- (二) 每分鐘轉速低於一千二百轉之低速(高轉矩)電動機有較高之滿載電流，及滿載電流常隨速率變動之多段速電動機，應採用銘牌標示之額定電流。
- (三) 多段速電動機應依第二百十四條(單具電動機分路導線安培容量)第二款及第二百二十條(電動機之分路過電流保護裝置)規定辦理。
- (四) 用電器具有標示電動機型式之蔽極式或永久分相電容式風扇或鼓風機者，應以其銘牌標示之滿載電流替代馬力額定，選用隔離設備、操作器、分路導線、過電流保護及個別過載保護之額定或安培容量。
- (五) 用電器具同時標示電動機馬力及滿載電流者，應以所標示之滿載電流選用隔離設備、操作器、分路導線、過電流保護及個別過載保護之安培容量或額定。
- (六) 個別電動機過載保護應依電動機銘牌標示之額定電流為準。

# ● 低壓電動機

## 第二百零二條

電動機及其相關設備之電源導線安培容量，應依第二十五條規定選用，並符合下列規定；採用可撓軟線者，其安培容量應依表三六八規定選用。

二、**轉矩電動機**額定電流應為其堵轉電流，且以**銘牌標示之額定電流**依第二百十四條(單具電動機分路導線安培容量)及第二百十六條(幹線分接線安培容量)規定選用導線安培容量、電動機過載保護之安培額定，及符合第二百二十條(電動機分路導線安培容量)第二款規定分路過電流保護裝置之安培額定。

三、**用於交流、可調電壓、可調轉矩驅動系統之電動機**，其導線安培容量、開關或分路過電流保護裝置及其他用電器具之安培額定，應依電動機或操作器**銘牌標示之最大運轉電流**，或兩者中較大者為準。銘牌未標示最大運轉電流者，得依表二五八～二、表二五八～三規定電動機滿載電流**一·五倍**設定。

四、**電動閥組電動機**額定電流應為**銘牌標示之滿載電流**，且應以該電流選用電動機分路過電流保護裝置之最大安培額定及導線安培容量。



# 低壓電動機

- 各種電動機電源導線安全電流及保護額定如解說表202。
- 一般三相電動機效率及功因較高依表二五八～一至表二五八～三滿載電流決定導線、開關等額定及標置，其他電動機效率及功因較低電流值大於表二五八～一至表二五八～三滿載電流，依銘牌電流決定導線、開關等額定及標置
- 非一般電動機銘牌標示電流值大於表二五八～二、二五八～三者，依銘牌電流決定導線、開關等額定及標置。

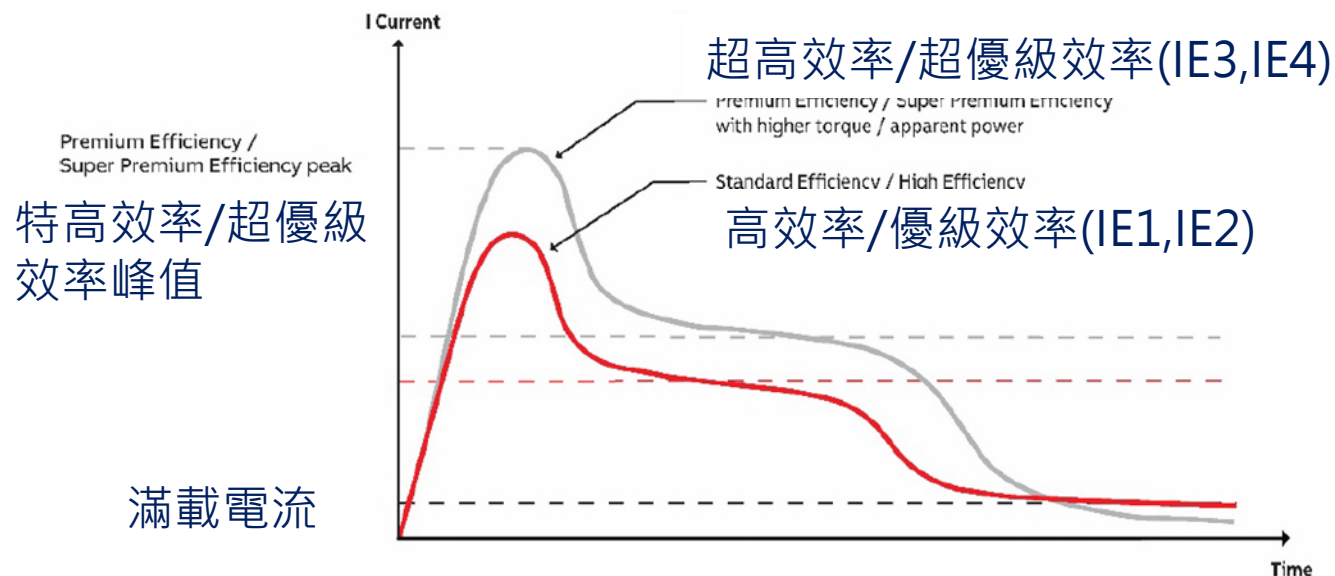
解說表202：各種電動機電源導線安全電流及保護額定

資料來源：吳永村技師彙整

電動機種類	導線、開關、控制器容量依據	過載保護設定值依據
一般型	<b>表258～1至表258～3</b>	銘牌標示之電流額定
低轉速/高轉矩或多段速電動機	銘牌標示之電流	銘牌標示之電流額定
蔽極式或永久分相電容式	銘牌標示之滿載電流	銘牌標示之電流額定
轉矩電動機	銘牌標示之電流	銘牌標示之滿載電流
使用於交流、可調電壓、可調轉矩驅動系統之電動機	電動機銘牌所標示之最大運轉電流，或操作器銘牌所標示之最大運轉電流，或兩者中較大者為準； 銘牌未標示最大運轉電流者， <b>得依表258～3規定電動機滿載電流值之1.5倍</b>	銘牌標示之滿載電流
電動閥組電動機	銘牌標示之滿載電流	銘牌標示之滿載電流

# 低壓電動機

設計者於設計階段尚未確定或採購時，電動機以馬力標示後依表二五八～一至表二五八～三滿載電流決定導線、開關等額定及標置。



- IE 說明 International Energy + Number
- IE 1 高效率 Standard Efficiency
- IE 2 優級效率 High Efficiency
- IE 3 超高效率 Premium Efficiency
- IE 4 超優級效率 Super Premium Efficiency

資料來源:

[https://library.e.abb.com/public/d1fab89512548f09d3c09f1947115ae/1SBC100225M0201\\_Application%20Note%20-%20Motor%20starting%20and%20protection%20for%20NEMA%20Premium%20Efficiency.pdf](https://library.e.abb.com/public/d1fab89512548f09d3c09f1947115ae/1SBC100225M0201_Application%20Note%20-%20Motor%20starting%20and%20protection%20for%20NEMA%20Premium%20Efficiency.pdf)

不同效率電動機電流曲線

<b>TECO</b> -PACKAGED AIR CONDITIONER 商用空調機		Water-cooled 水冷式冷專單體型	
Model/機型 PWC-K350C	服務專線: 0800-281-208		
Capacity/額定能力 (C/H) 35.0/NA kW	CSPF/(/Duct風管) 4.77/- (Wh/Wh)		
Power/電壓 3~220 V 60 Hz	Input/額定消耗功率(/Duct風管) 7690/- W		
<b>Current/運轉電流 (/Duct風管) 24.3/- A</b>	<b>Start current / 起動電流 225 A</b>		
Air Volume/ 額定風量 85 CMM	ESP/ 額定機外靜壓 - Pa		
Refrigerant / 冷媒 R410A/ 4.2 kg	Weight / 淨重 310 kg		
D.P 設計壓力 H 2.9 MPa L 1.4 MPa	Serial no./ 製造號碼 2022 / 203-54219-0003		
Climate application type / 適用氣候型態: T1	電擊保護: 第 I 類電器 IPX0		
Made in Taiwan	統一編號: 8379094308		

啟動電流約9倍(225/24.3=9.26)

冰點箱型空氣調節機			
機型	FPW-351CUC1	名稱	水冷式
供應電源	3φ. 220V. 60Hz	冷氣能力	<b>35.1 kW</b>
能源效率比	4.25 W/W	運轉電流	<b>24.5 A</b>
消耗功率	<b>8258 W</b>	啓動電流	<b>133.8 A</b>
設計壓力	L: 2700 / H: 3500 kPa	適用氣候型態	T1
冷媒種類	<b>R410A</b>	額定機外靜壓	<b>0 Pa</b>
冷媒充填量	<b>3.6 kg</b>	製品重量	<b>282 kg</b>
額定風量	<b>67 CMM</b>	製造年份	<b>103 年</b>
生產國別	中華民國		

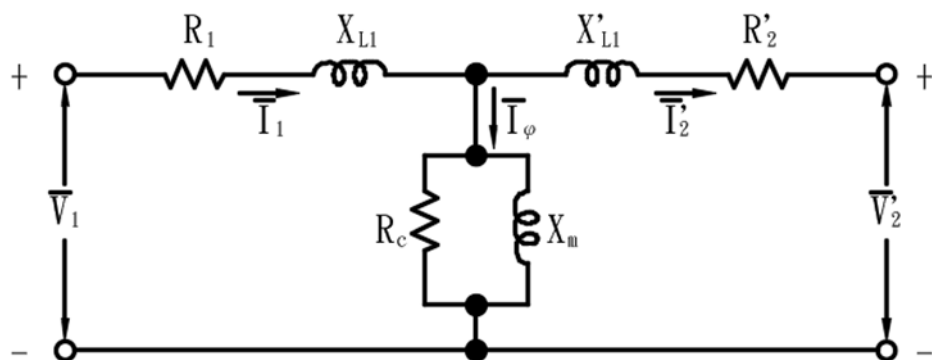
啟動電流約6倍(133.8/24.5=5.46)

解說圖202-1：不同電動機之起動電流

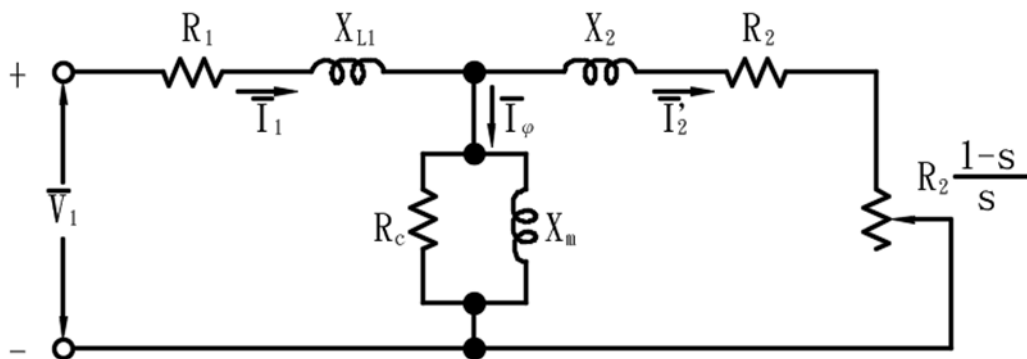


# 低壓電動機

## 感應電動機是旋轉變壓器



變壓器每相等效電路(二次側參考到一次側)



感應電動機每相等效電路(轉子參數參考至定子)

	變壓器	感應電動機
氣隙	無	有
漏感抗	較小	較大
激磁電抗	較大	較小
激磁電流	較小	較大

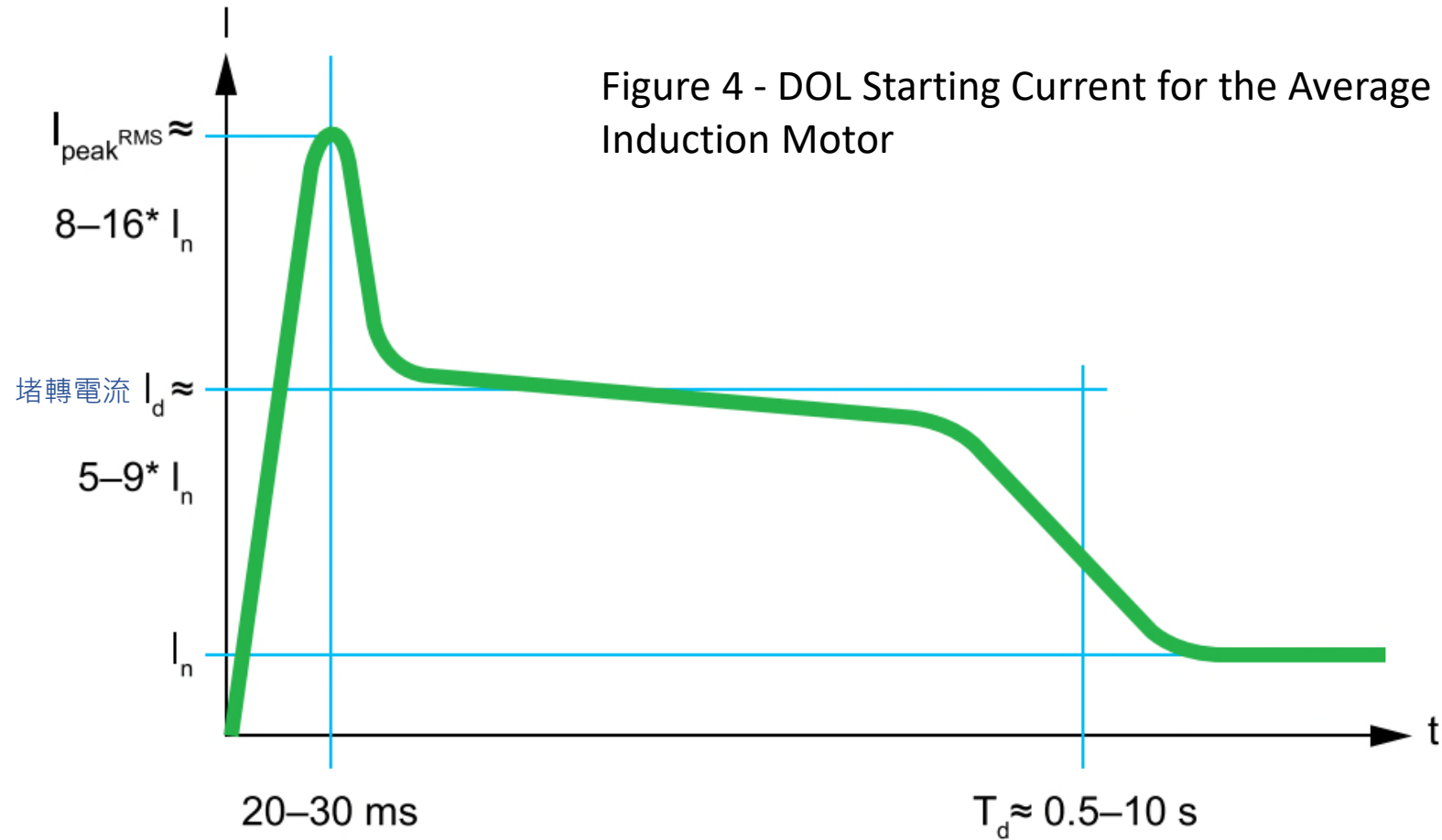
### 感應電動機

	負載阻 抗	
靜止 ( $s=1$ )	0	變壓器二次側短路
轉動 ( $s<1$ )	$R_2(1-s)/s$	旋轉變壓器

變壓器		CNS 598	CNS 13390
種類	台電亭置式	配電用油浸式	樹脂型乾式
阻抗電壓(%)	2.2	3.0~4.0	6.0
短路倍數	$= 1 / 0.022 = 45.5$	$= 1 / 0.03 = 33.3$	$= 1 / 0.06 = 16.6$



# 低壓電動機



資料來源：NEMA and IEC Premium Efficiency Motors Choosing the Right Motor  
Control and Protection Components Data Bulletin

11003\_GRIUYCVXHOAE03L5.pdf



# 低壓電動機

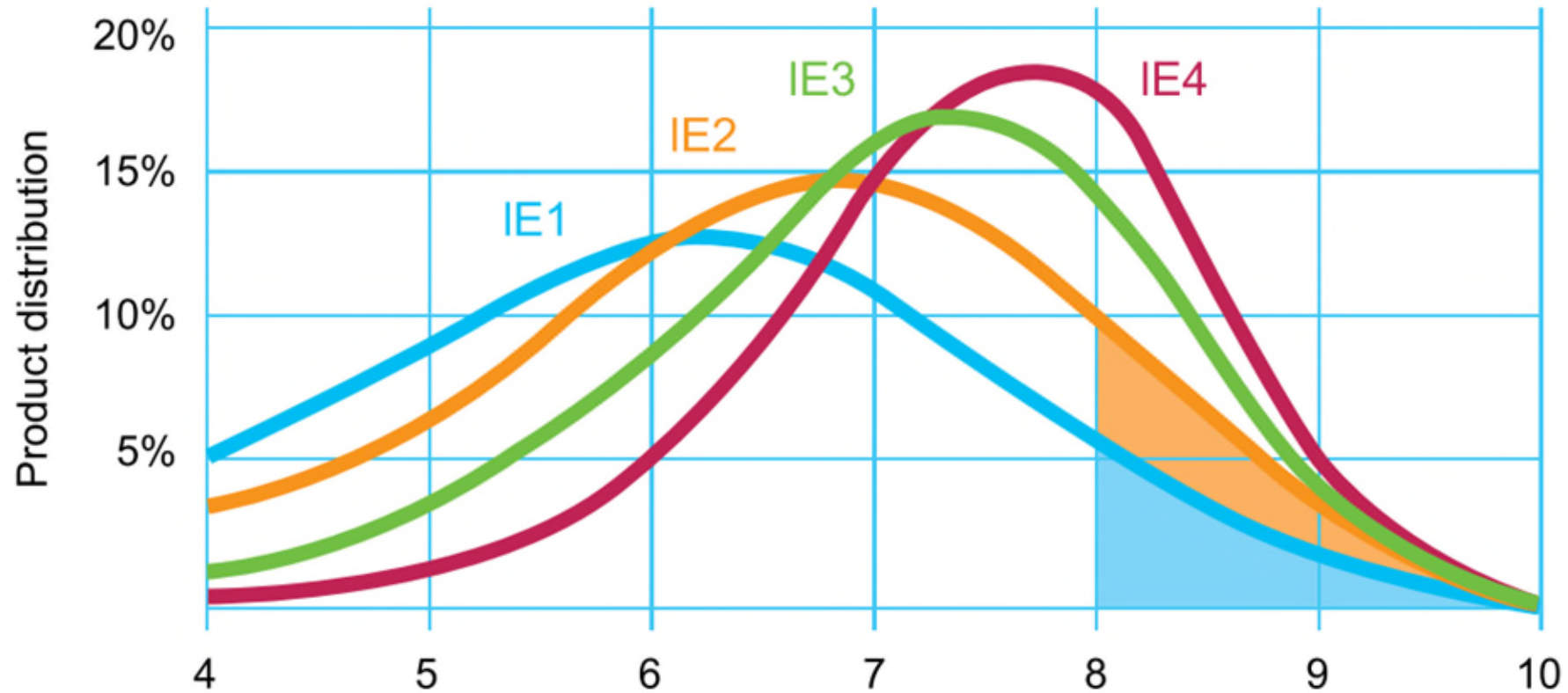


Figure 8 - Statistical Distribution of LRC According to Motor Manufacturer Catalog Specifications

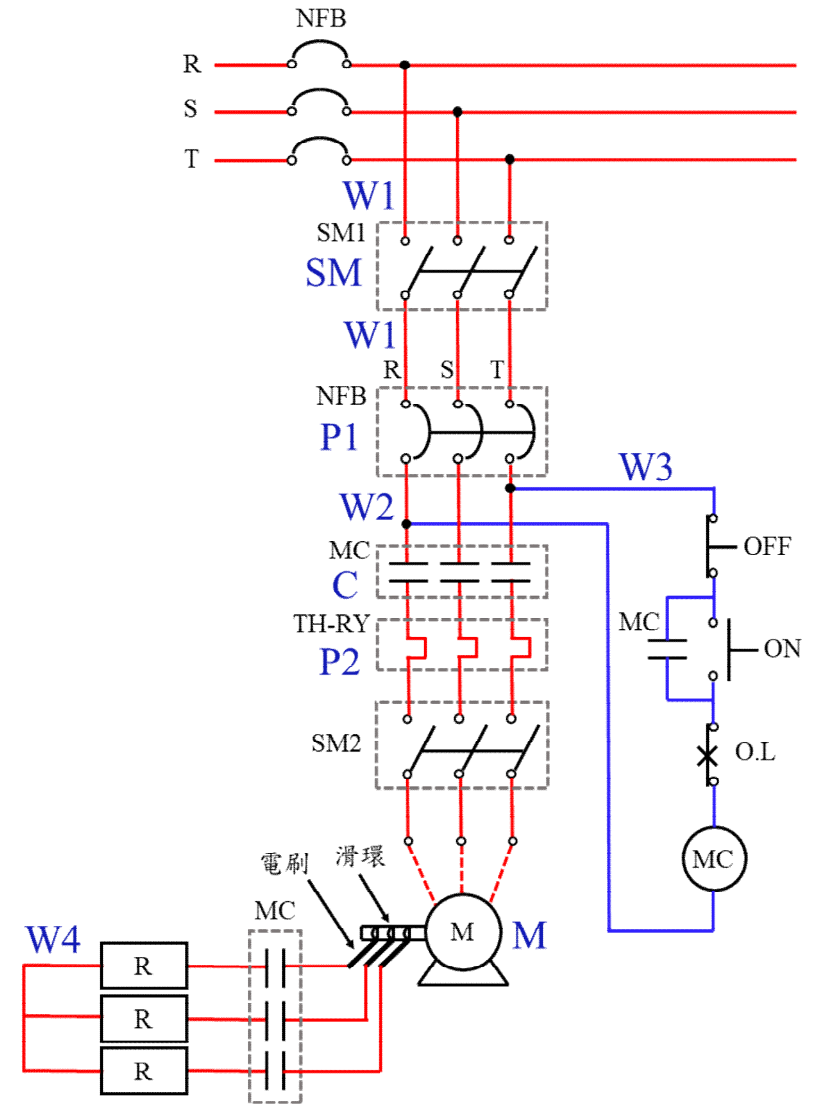
資料來源：NEMA and IEC Premium Efficiency Motors Choosing the Right Motor Control and Protection Components Data Bulletin 11003\_GRIUYCVXHOAE03L5.pdf

# ● 低壓電動機

## 第二百零三條

標準電動機配線應包括下列各部分，如圖二〇三所示：

- 一、幹線分接導線(W1)：自幹線分接點至分路過電流保護裝置之線路。
- 二、分路(W2)：自分路過電流保護裝置至電動機之線路。
- 三、電動機控制線路(W3)：包括有適當過電流保護裝置。
- 四、二次側導線(W4)：繞線型電動機自轉子至二次操作器間之導線；其載流量不小於二次側全載電流一·二五倍。為非連續性負載者，得以溫升限制為條件，選擇較小導線。
- 五、分路過電流保護裝置(P1)：保護分路配線、操作器及電動機之過電流、短路及接地故障。
- 六、隔離設備(SM)：於電動機或操作器檢修時隔離電路。
- 七、電動機過載保護裝置(P2)：保護電動機及其分路，避免因電動機過載而燒損。
- 八、操作器(C)：控制電動機之起動、停止、反向或變速，裝於鄰近電動機，使操作者可視及電動機之運轉。



圖二〇三 標準電動機配線圖

# 電動機分路及幹線

## 第二百十四條

**連續責務**之單具電動機分路(W2)之**導線安培容量**，不得小於表二五八～一至表二五八～三電動機**滿載電流一·二五倍**或下列規定值：

一、由**整流器**供電之**直流**電動機：

(一)**整流器**電源側之導線安培容量不得小於整流輸入電流**一·二五倍**。

(二)**直流**電動機由**單相半波整流器**供電整流器配線輸出端子與該電動機間之導線安培容量，不得小於電動機滿載電流**一·九倍**。由單相**全波整流器**供電者，其導線安培容量不得小於電動機滿載電流**一·五倍**。

二、多段速電動機：

(一)操作器電源側之分路導線安培容量應依電動機銘牌標示之最大滿載電流選定。

(二)操作器與電動機間之分路導線安培容量不得小於繞組額定電流**一·二五倍**。

三、**Y-△**起動運轉電動機：

(一)操作器電源側之分路導線安培容量不得小於表二五八～一至表二五八～三電動機滿載電流**一·二五倍**。

(二)操作器與電動機間之分路導線安培容量不得小於表二五八～一至表二五八～三電動機滿載電流**百分之七十二**。



# 電動機分路及幹線

表二一四 非連續運轉電動機責務週期與電流額定百分比

運轉類別	電動機銘牌標示之額定電流百分比 (%)			
	5分鐘額定	15分鐘額定	30分鐘及 60分鐘額定	連續 額定
<u>短時間責務</u> 運轉值 (電動閥、軋延機等)	110	120	150	—
<u>間歇性責務</u> 幫浦 (客貨升降機、電動 工具幫浦、轉盤等)	85	85	90	140
<u>週期性責務</u> 轉動 (礦坑用機械等)	85	90	95	140
<u>變動責務</u>	110	120	150	200

# ● 過電流保護

## 第二百二十條

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，電動機分路過電流保護裝置安培額定依下列規定辦理：

- 五、固態電動機操作器系統之電力電子裝置得以表二二〇規定之適當額定熔線替代。
- 六、自我保護組合式操作器，得用於替代表二二〇規定之保護裝置。為中高效能電動機者，其可調式瞬時跳脫設定值不得大於電動機滿載電流十三倍。
- 七、組合式電動機短路保護器與分路之過電流及過載保護可協調，且其短路保護器短路電流大於電動機滿載電流十三倍時能開啟電路者，該電動機短路保護器得用於替代表二二〇規定之過電流保護裝置。

表二二〇 電動機分路過電流保護裝置之最大安培額定

過電流 保護裝置 電動機種類	滿載電流之百分比 (%)			
	非延時性 熔線	延時性(雙元件) 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 (含鼠籠型、同步型 <sup>註</sup> ，不含繞線型轉子)	300	175	800	250
繞線型轉子	150	150	800	150
直流(定電壓)	150	150	250	150

註：使用於驅動壓縮機或幫浦往復之低轉矩低轉速(通常為450rpm以下)之同步電動機起動時無負載，不需大於滿載電流額定2倍之熔線額定或斷路器標置。



# 過電流保護

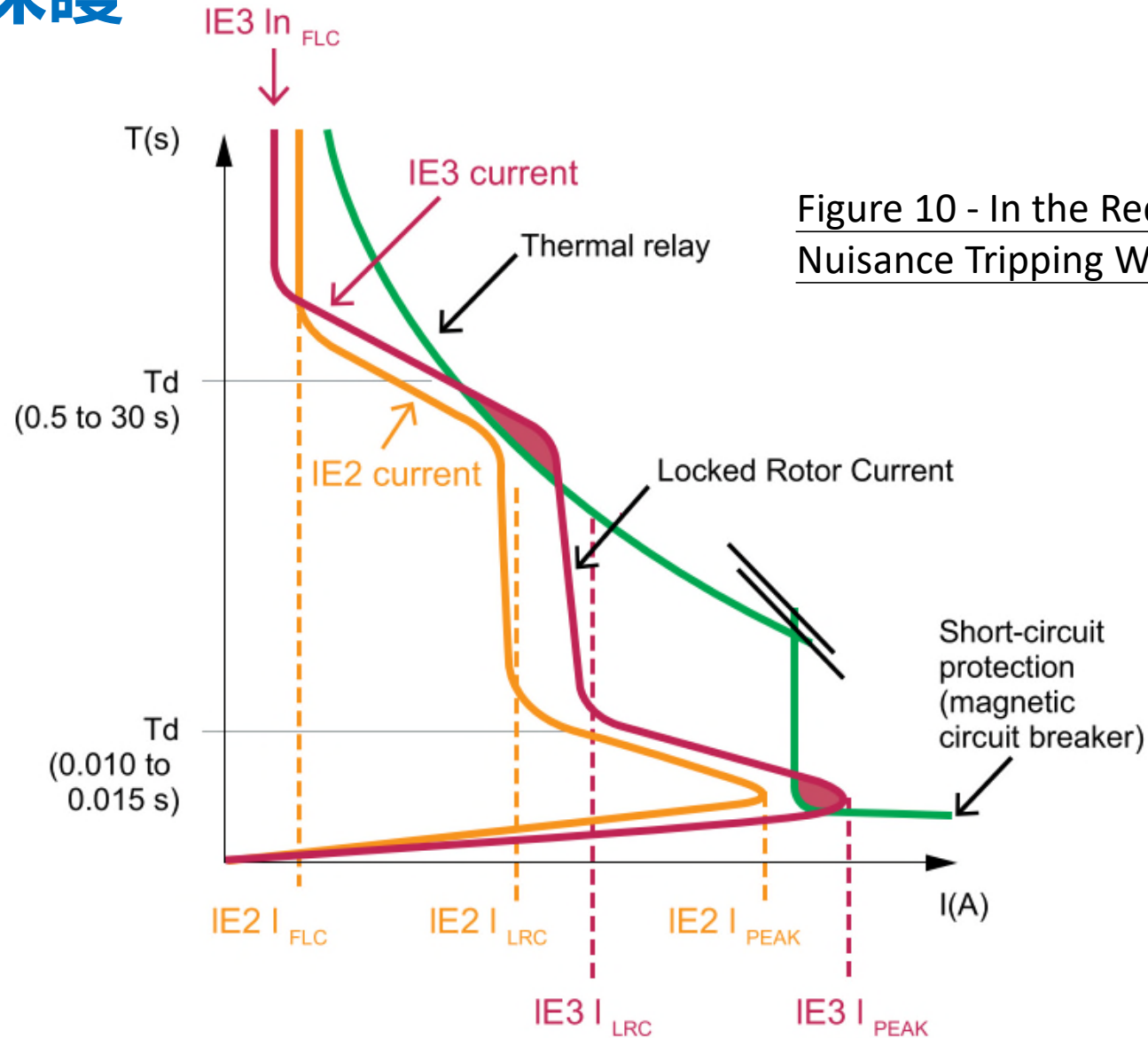


Figure 10 - In the Red Zone:  
Nuisance Tripping With IE3 Motors

資料來源：NEMA and IEC Premium Efficiency Motors Choosing the Right Motor Control and Protection Components Data Bulletin 11003\_GRIUYCVXHOAE03L5.pdf



# 過電流保護

Figure 11 - TeSys D Contactor

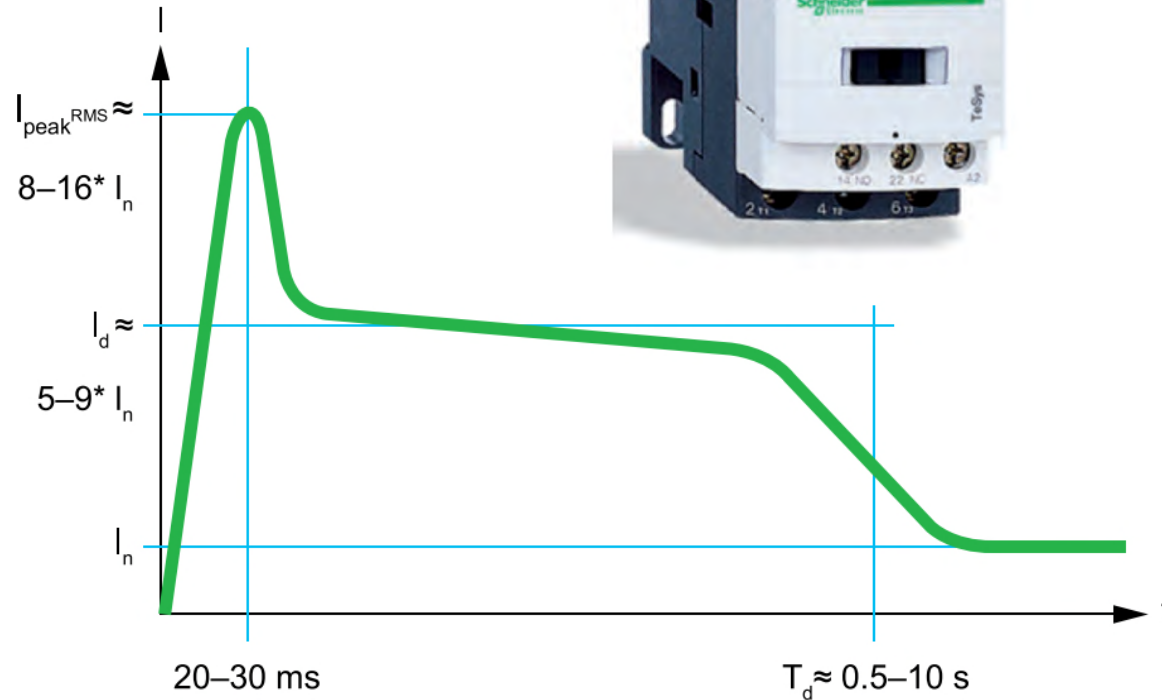


Figure 4 - DOL Starting Current for the Average Induction Motor

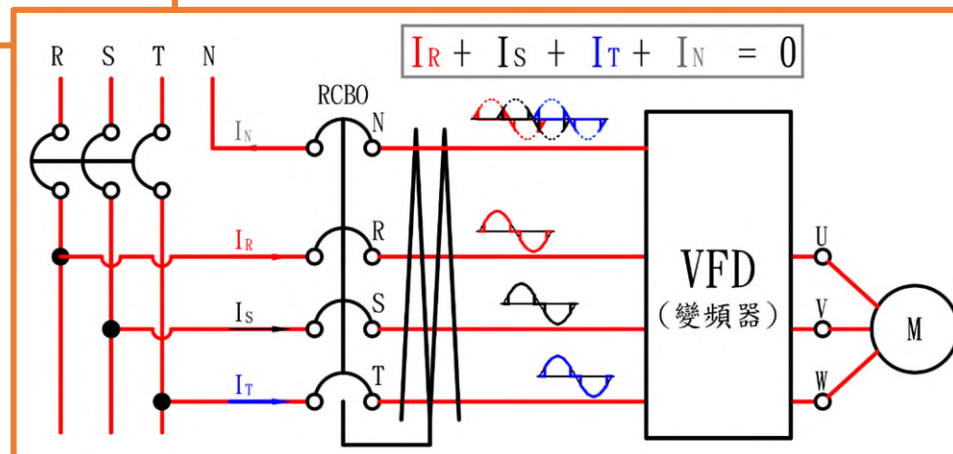
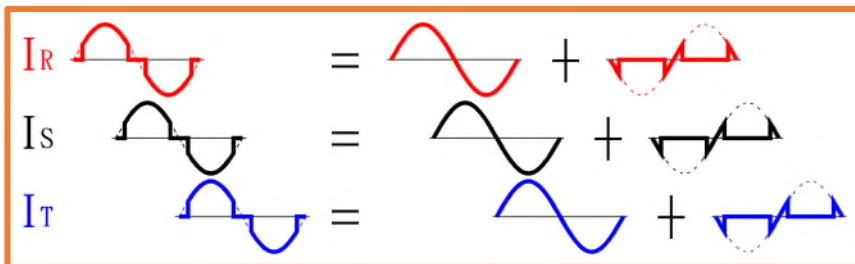
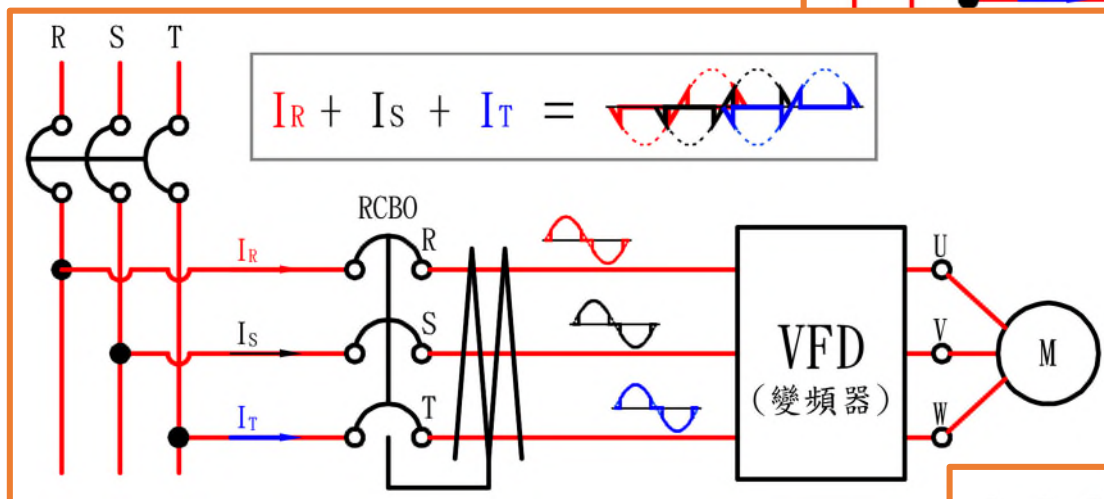
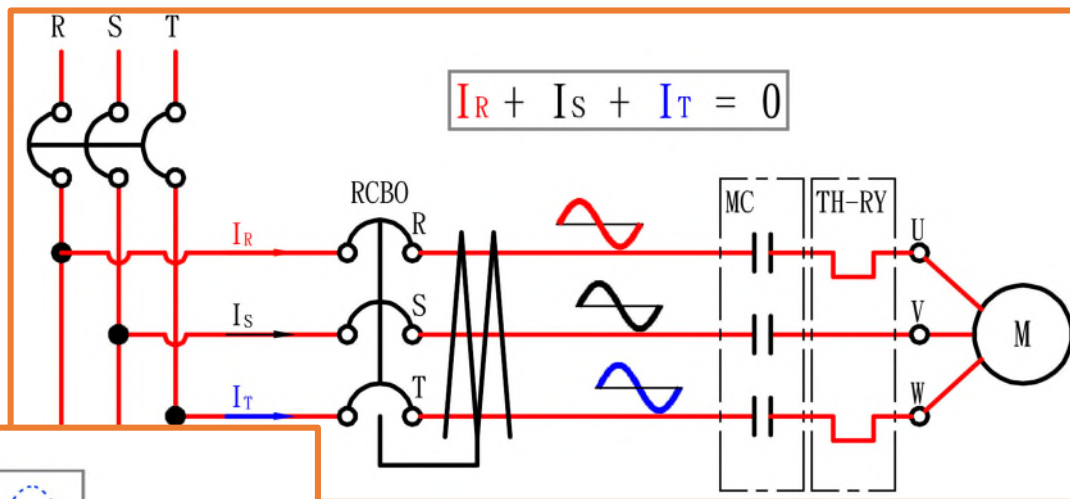
TeSys D contactors from Schneider Electric can sustain a making and breaking capacity up to the equivalent of **20 In RMS**, and are **suitable for use with IE3 motors**.

Type S NEMA contactors and starters by Square D have been fully tested to meet NEMA standards pertaining to the corresponding FLA and hp ratings of NEMA style motors.

資料來源：NEMA and IEC Premium Efficiency Motors Choosing the Right Motor Control and Protection Components Data Bulletin 11003\_GRIUYCVXHOAE03L5.pdf



# 過電流保護



資料來源：張景陽技師提供。

# 過電流保護

## 6. 配線工事

### (1) 配線容量

- 1) 室內、外機的操作回路線是無極性的。
- 2) 漏電斷路器之種類需為“高速型(作動時間在 0.1 秒以下)”，選購時，請特別注意。
- 3) 在機體附近裝設分歧回路的過電流斷路器時，其手動開關和漏電斷路器(ELB)應分開但需併在一起設置。
- 4) 室外機電源規格為 3 $\phi$  220V / 380V 60Hz。



5) 3 $\phi$  380V 4 線式機種，嚴禁 N 相未接續下通電。

6) 配線容量請依下表選定。

項 目 型 式	電線 規格 (3 $\phi$ 60Hz)	最大 電流 值(A)	ELB(漏電斷路器)			電源開關器		電源 線徑 (mm <sup>2</sup> )	地線 線徑 (mm <sup>2</sup> )	操作迴路連 接配線徑  ⑤
			極數	額定感度電流 (mA)	額定 電流 (A)	開關 容量 (A)	保險絲 容量 (A)			
RAM-6MN	220V	20	3	30	40	60	25	5.5	3.5	隔離絞線 0.75mm <sup>2</sup> 配線總長 1000m 以下
RAM-8MN		24								
RAM-10MN		29								
RAM-12MN(Q)		40	100	75	100	50	14			
RAM-14MN		49								
RAM-16MN		55								
RAM-6MND	380V	13	4	30	30	30	15	3.5		
RAM-8MND		15					20	5.5		
RAM-10MND		17					60	30	8	
RAM-12MN(Q)D		23								
RAM-14MND		28								
RAM-16MND		31			50	45	14	3.5		

註：(1)漏電斷路器選用時請依照上表規格選用。  
 (2)電源 380V 之漏電斷路器請務必選用 3 $\phi$  4 線式。  
 · 配線例：

資料來源：日立變頻冷氣技術手冊。



# 過電流保護

## Types of RCDs

The fault residual current could take various waveforms depending on the load characteristics. The following types of RCDs are defined in IEC 60755, for suitable protection of different forms of residual current:

Type	AC			
	AC	A	F	B
I fault				
Load				
	linear	single phase rectifier	single phase frequency converter	3 phase rectifier



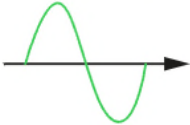
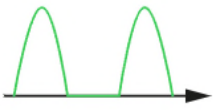
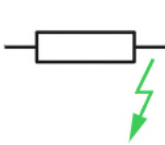
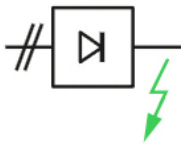
Fig. F51 – Different types of RCDs

資料來源：[Types of RCDs - Electrical Installation Guide](#)

# ● 過電流保護

## Type AC

Type AC RCDs detect residual sinusoidal alternating currents. Type AC RCDs are suitable for general use and cover most of the applications in practice.

Type		
	AC 	A 
I fault		
Load		
	linear	single phase rectifier

資料來源：[Types of RCDs - Electrical Installation Guide](#)

## Types of RCDs

## Type A

In addition to the detection characteristics of type AC RCDs, Type A RCDs detect pulsating DC residual current. Such waveforms can be caused by diode or thyristor rectifier circuit in electronic loads. Type A RCD are specifically intended to be used for single phase class 1 electronic loads.

### CNS15511-1 8.5殘餘電流保護裝置


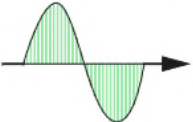
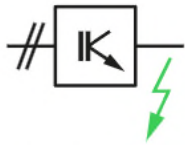
若 EV 供電設備有超過 1 個不能同時使用的連接點，則連接點可有共用的保護裝置。包括 RCD 且不使用電力隔離保護措施之 EV 供電設備，應符合以下要求：

- EV 供電設備之連接點應藉額定殘餘操作電流不超過 30 mA 之 RCD 保護。
- 保護連接點之 RCD 應至少為 A 型。
- RCD 應符合下列標準之一：IEC 61008-1、IEC 61009-1、CNS 14816-2 及 IEC 62423。





### Type F

Type	
I fault	
Load	 <p>single phase frequency converter</p>

Type F RCDs is a new RCD type recently introduced in IEC 62423 and in IEC60755. In addition to the detection characteristics of type A RCDs, type F RCDs are specially designed for circuit protection where single phase variable speed drives could be used. In these circuits, the waveform of residual current could be a composite of multi-frequencies including motor frequency, convertor switching frequency and line frequency. For the reason of energy efficiency, the use of frequency converters in certain loads (washing machine, air conditioner, ...) is increasing, and type F RCD will cover those new applications.


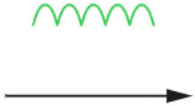

Type F also has enhanced disturbance withstand characteristics (non-tripping on surge current). They are capable of tripping even if a pure direct current of 10 mA is superimposed on a sinusoidal or pulsed DC differential current.



# 過電流保護 Types of RCDs

資料來源：[Types of RCDs - Electrical Installation Guide](#)

## Type B

Type	
I fault	
Load	 <p data-bbox="861 1082 996 1153">3 phase rectifier</p>




Type B RCDs can detect sinusoidal AC, pulsating DC, composite of multi-frequency as well as smooth DC residual currents. In addition, tripping conditions are defined with different frequencies from 50Hz to 1kHz. In an AC electrical distribution network, a pure DC residual current can be mainly generated from three-phase rectifying circuits, but also from some specific single phase rectifiers.

Type B RCD are intended to be used for loads with three-phase rectifier, such as **variable speed drives**, **PV system**, **EV charging station** and **medical equipment**.



# 過電流保護 Types of RCDs

資料來源：  
<https://www.eaton.com/content/dam/eaton/products/electrical-circuit-protection/circuit-breakers/xeffect-rccb/eaton-rcd-application-guide-br019003en-en-us.pdf>

Type	
I fault	
Load	 3 phase rectifier

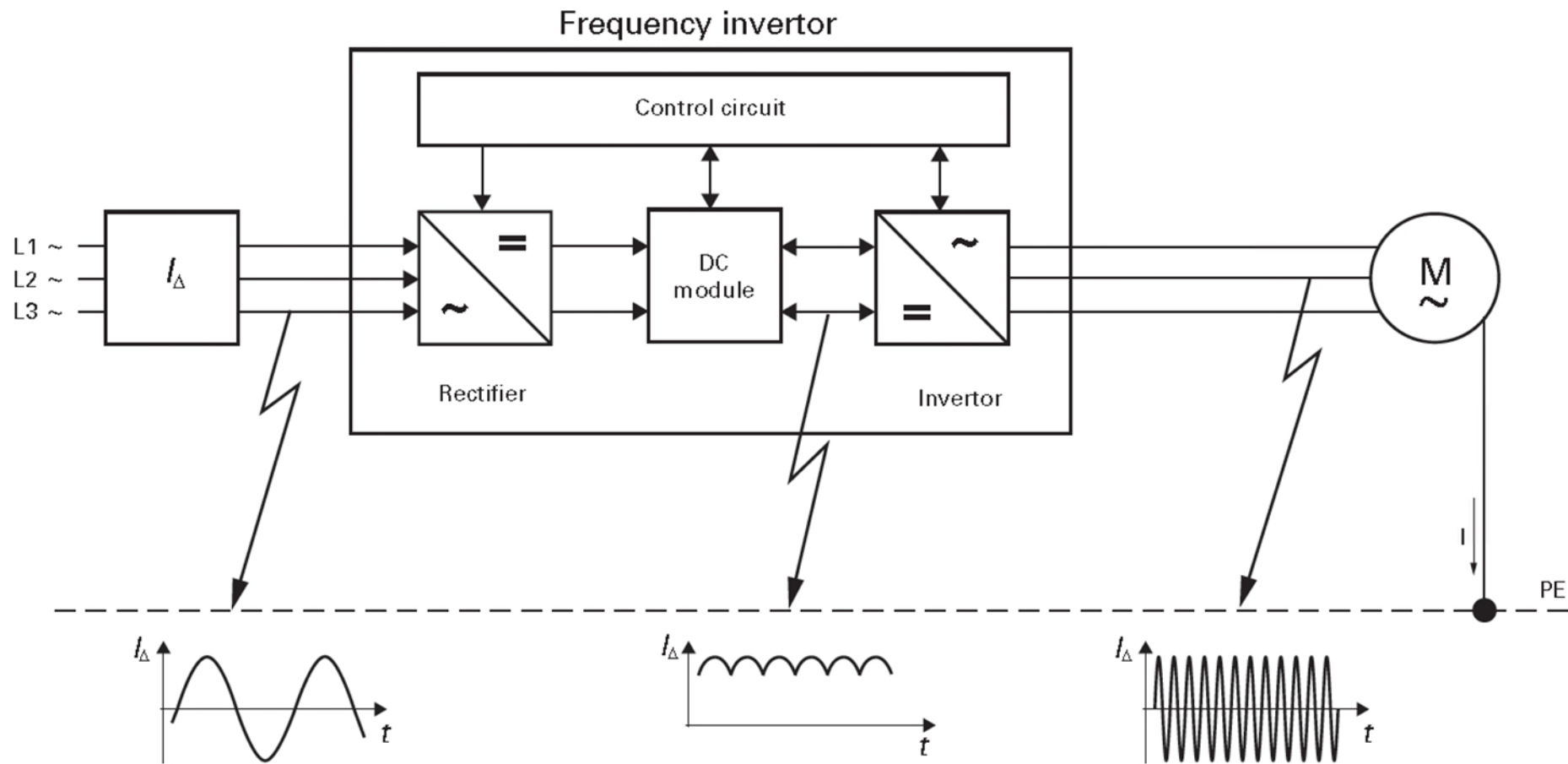


Fig. 86 The occurrence of direct earth fault current in circuit with frequency inverter with three-phase supply

# 過電流保護 Types of RCDs

資料來源：eaton-rcd-application-guide-br019003en-en-us.pdf

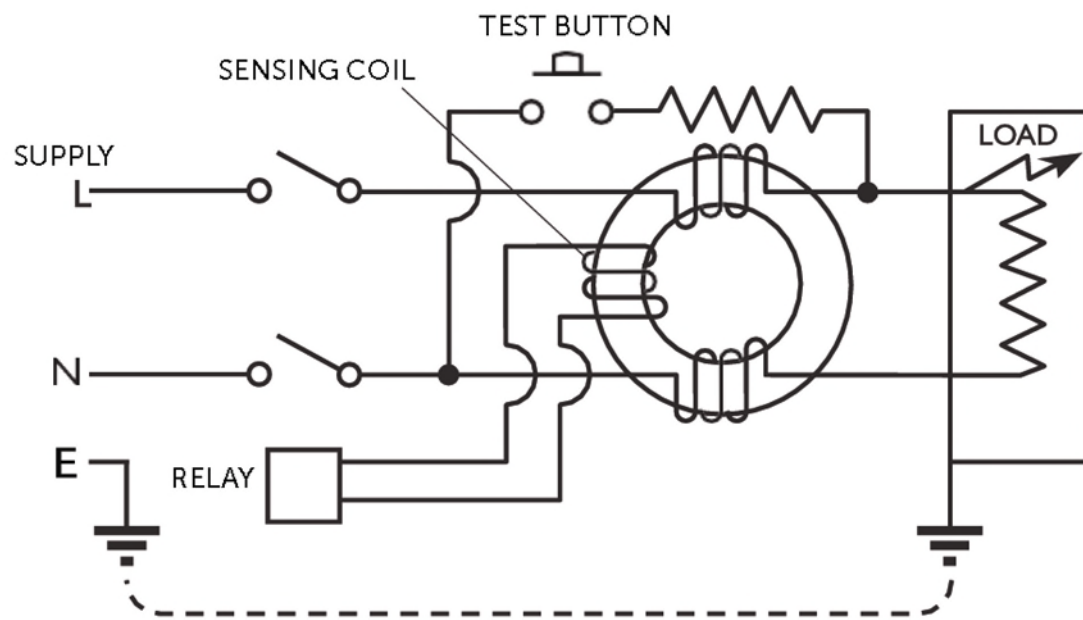
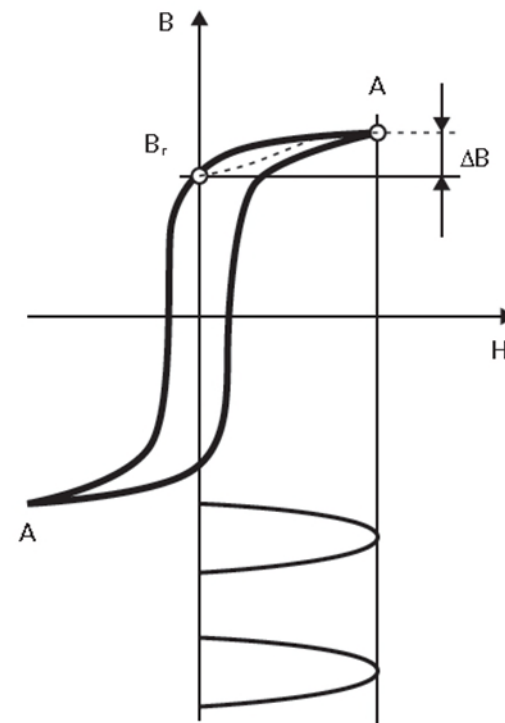


FIGURE 5 – SCHEMATIC OF AN RCD

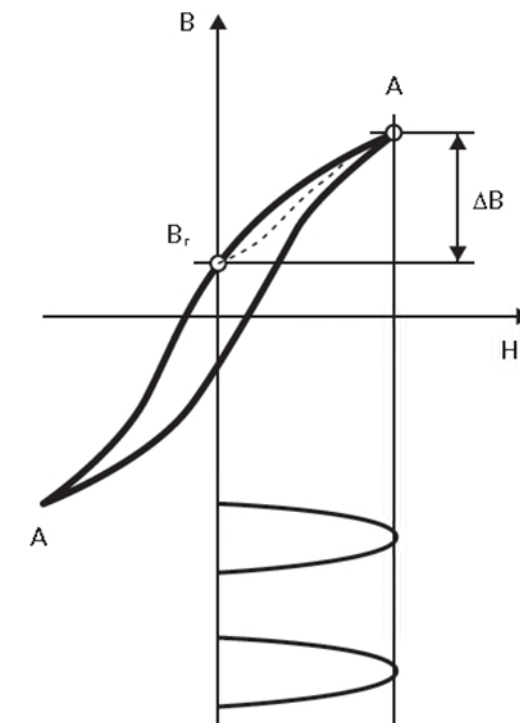
資料來源：THE RCD HANDBOOK

BEAMA GUIDE TO THE SELECTION AND APPLICATION OF RESIDUAL CURRENT DEVICES (RCDs)



a) **Type AC**

Higher remanence ( $B_r$ )



a) **Type A**

Lower remanence ( $B_r$ )

B – magnetic induction [T]

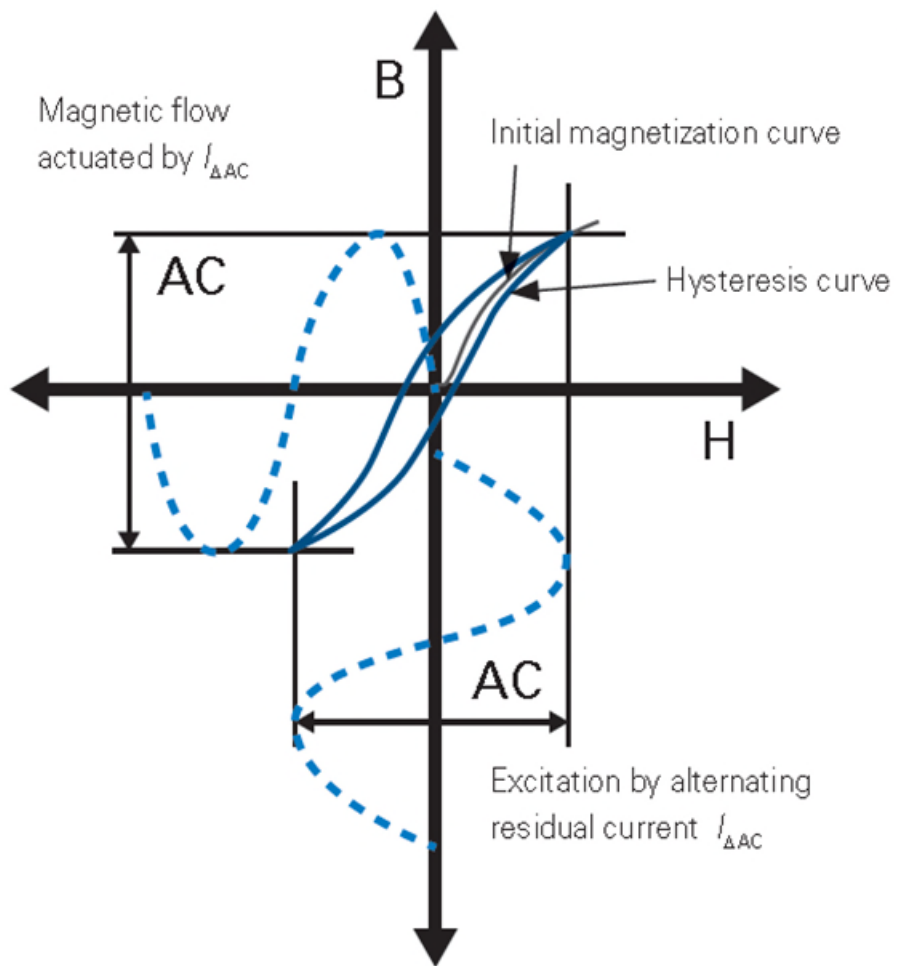
H – magnetomotive force [ $\text{Am}^{-1}$ ]

A – working point for alternate current

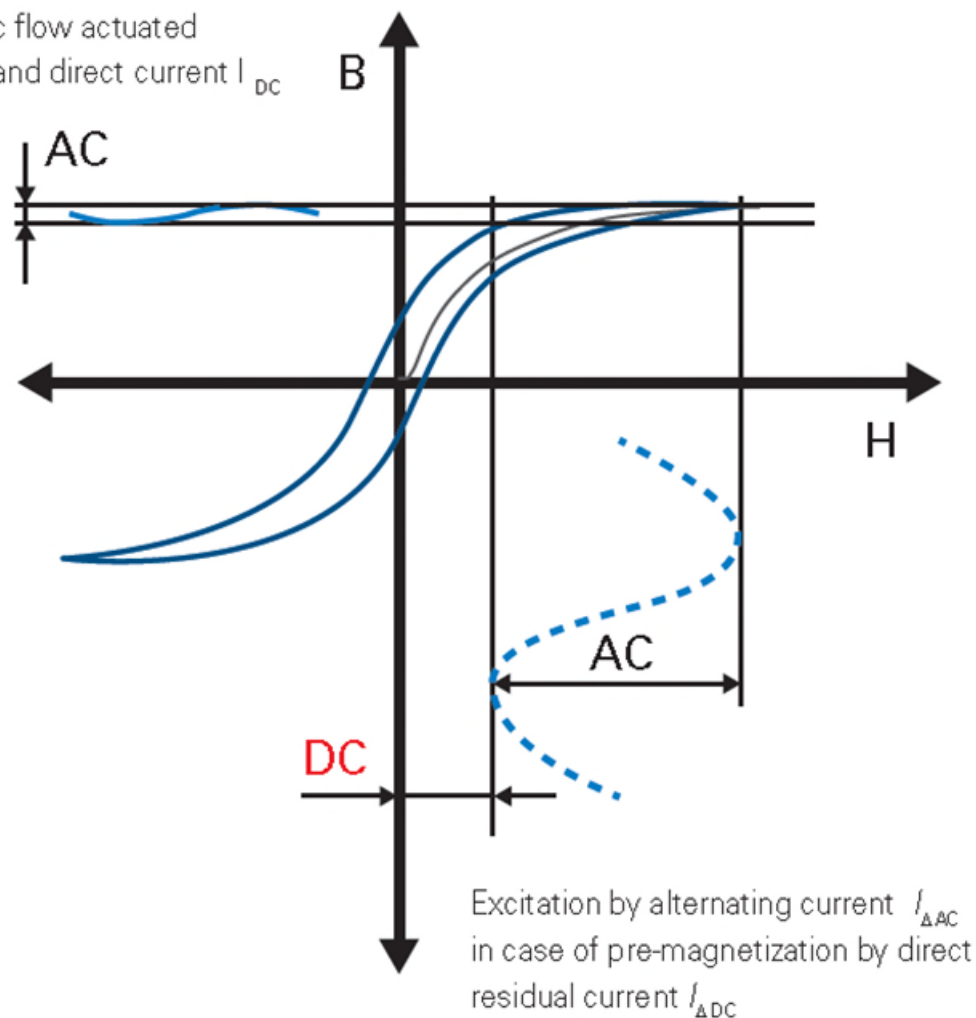


# 過電流保護 Types of RCDs

資料來源：eaton-rcd-application-guide-br019003en-en-us.pdf



Resulting magnetic flow actuated by alternating  $I_{\Delta AC}$  and direct current  $I_{DC}$



B – magnetic induction [T]  
H – magnetomotive force [Am<sup>-1</sup>]

# 過電流保護

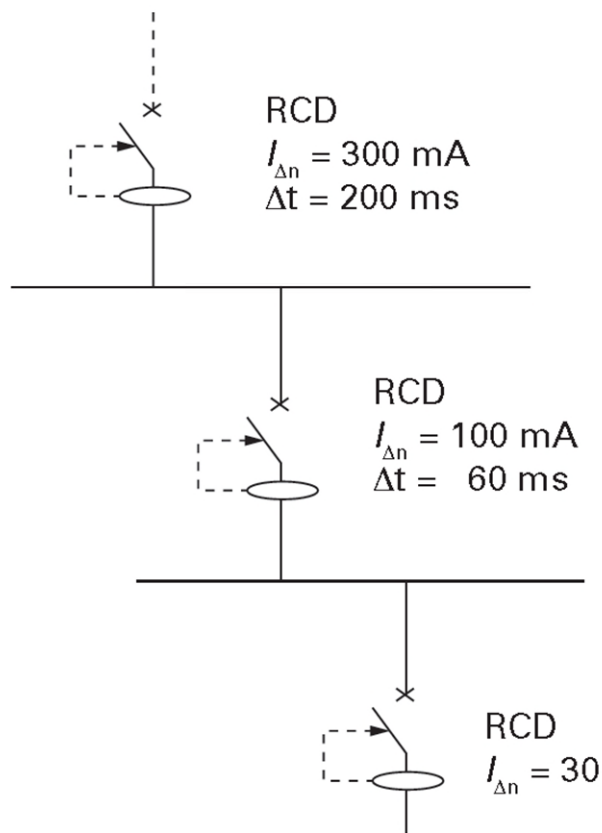


Fig. 18 Selective grading of RCDs on three levels

資料來源：eaton-rcd-application-guide-br019003en-en-us.pdf

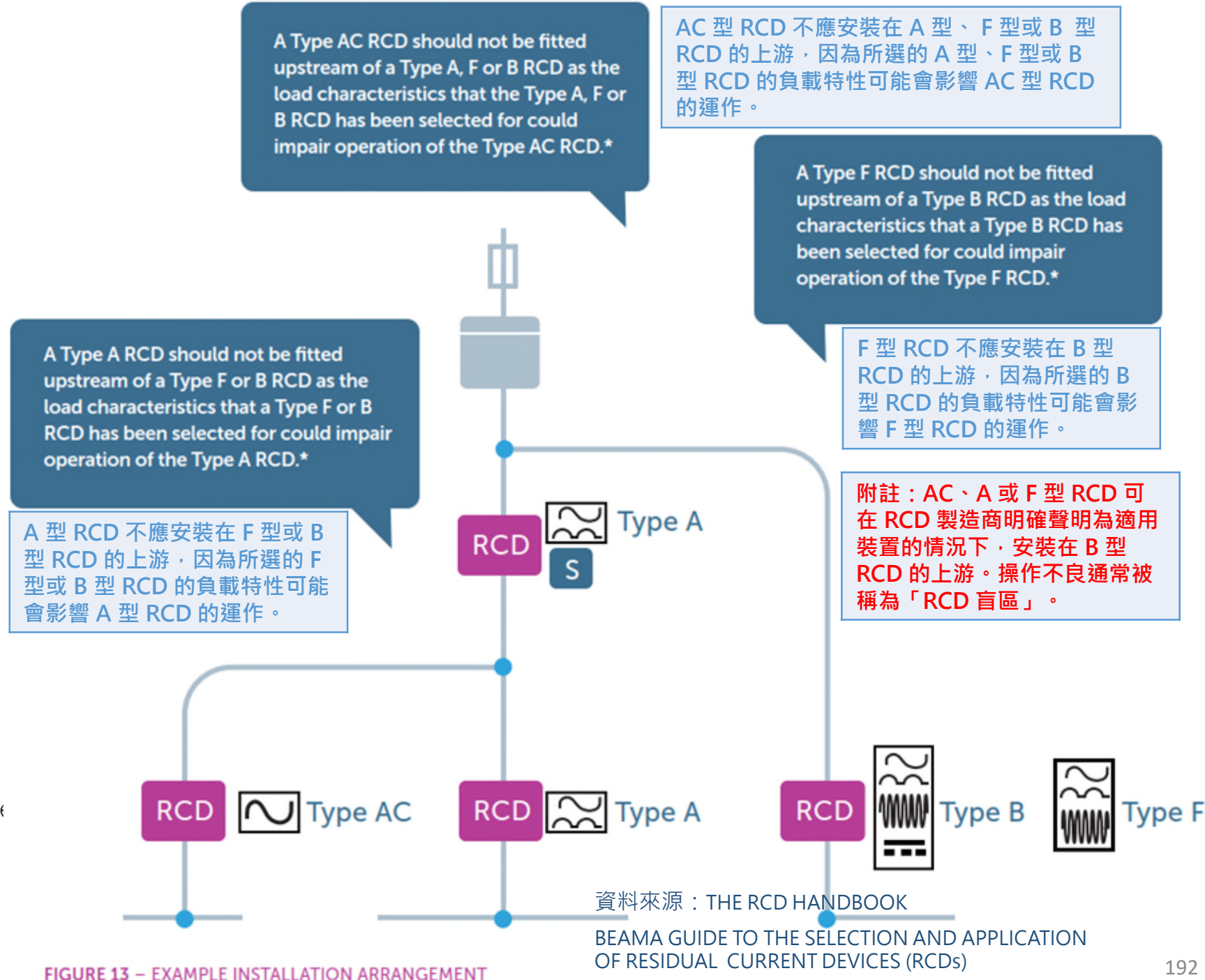
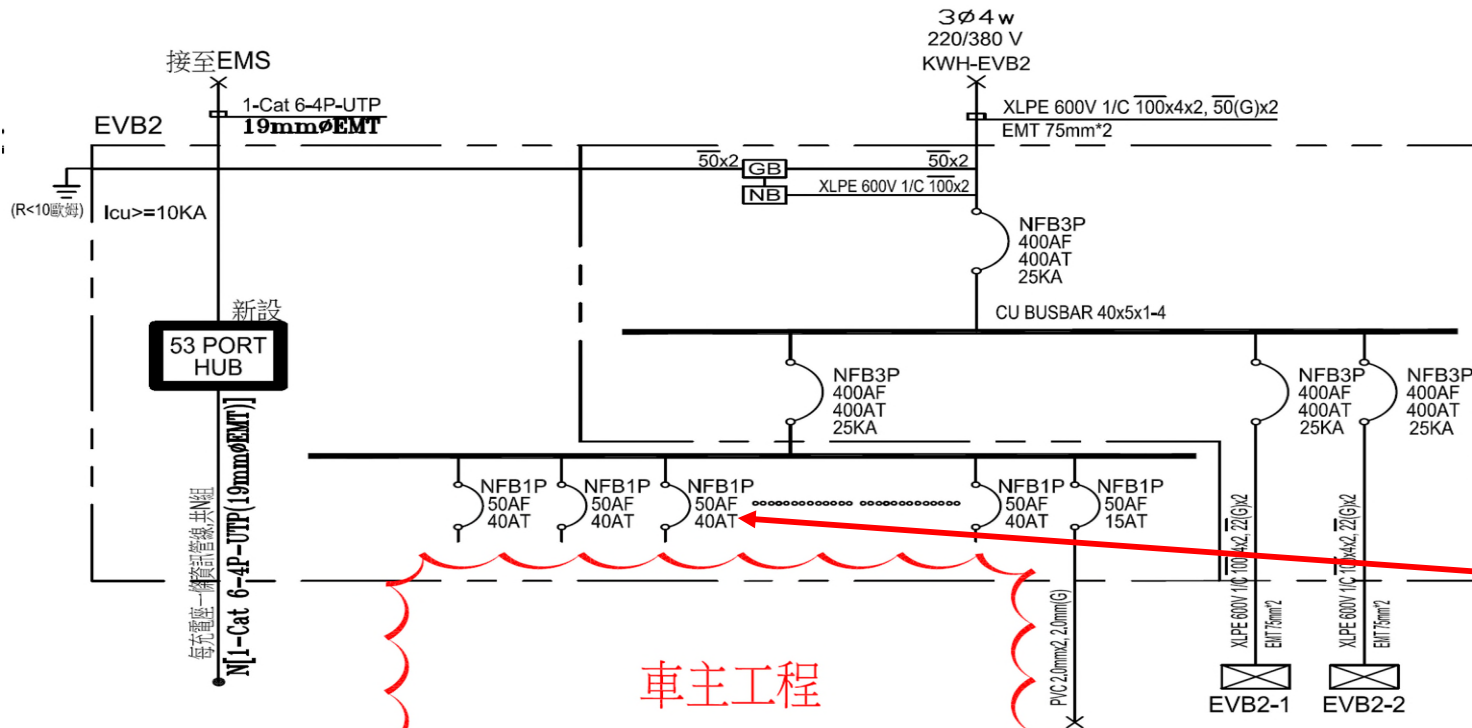


FIGURE 13 – EXAMPLE INSTALLATION ARRANGEMENT



# 過電流保護



AC 型 RCD 不應安裝在 A 型、F 型或 B 型 RCD 的上游，因為所選的 A 型、F 型或 B 型 RCD 的負載特性可能會影響 AC 型 RCD 的運作。

所以配電盤分路過電流保護不可裝置 AC 型 RCD。

CKT NO.	1	2	3	.....	46	47	48	49	TOTAL	
CAPACITY(VA)	7040	7040	7040		7040	180	180	180	99100	
CURRENT(A)	32	32	32		32	0.8	0.8	0.8	160	
LOAD (VA)	R								35200	
	S		7040						35200	
	T			7040		7040	180	180	28700	
LOAD NAME	充電器迴路	充電器迴路	充電器迴路	SPARE	SPARE	充電器迴路	HUB專用插座	EVB2-1	EVB2-2	L:0.54KVA P:98.56HP

EMS後台，初期EVB2場站設定最大用電量 99 KW

# ● 過載保護

## 第二百二十六條

表二一四所列使用於短時間、間歇性、週期性或變動責務運轉之電動機，其過電流保護裝置之安培額定未大於表二二〇規定值者，得以分路過電流保護裝置作為過載保護。

除電動機驅動之用電器具無法使電動機連續運轉外，電動機在任何使用狀況下，應視為連續責務。

表二二〇 電動機分路過電流保護裝置之最大安培額定

過電流 保護裝置 電動機種類	滿載電流之百分比 (%)			
	非延時性 熔線	延時性(雙元件) 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 (含鼠籠型、同步型註，不 含繞線型轉子)	300	175	800	250
繞線型轉子	150	150	800	150
直流(定電壓)	150	150	250	150

註：使用於驅動壓縮機或幫浦往復之低轉矩低轉速(通常為450rpm以下)之同步電動機起動時無負載，不需大於滿載電流額定2倍之熔線額定或斷路器標置。

# ● 過載保護

## 第二百三十四條

電動機驅動之消防幫浦及其附屬設備停電會造成災害者，**不得裝設過載保護裝置**。

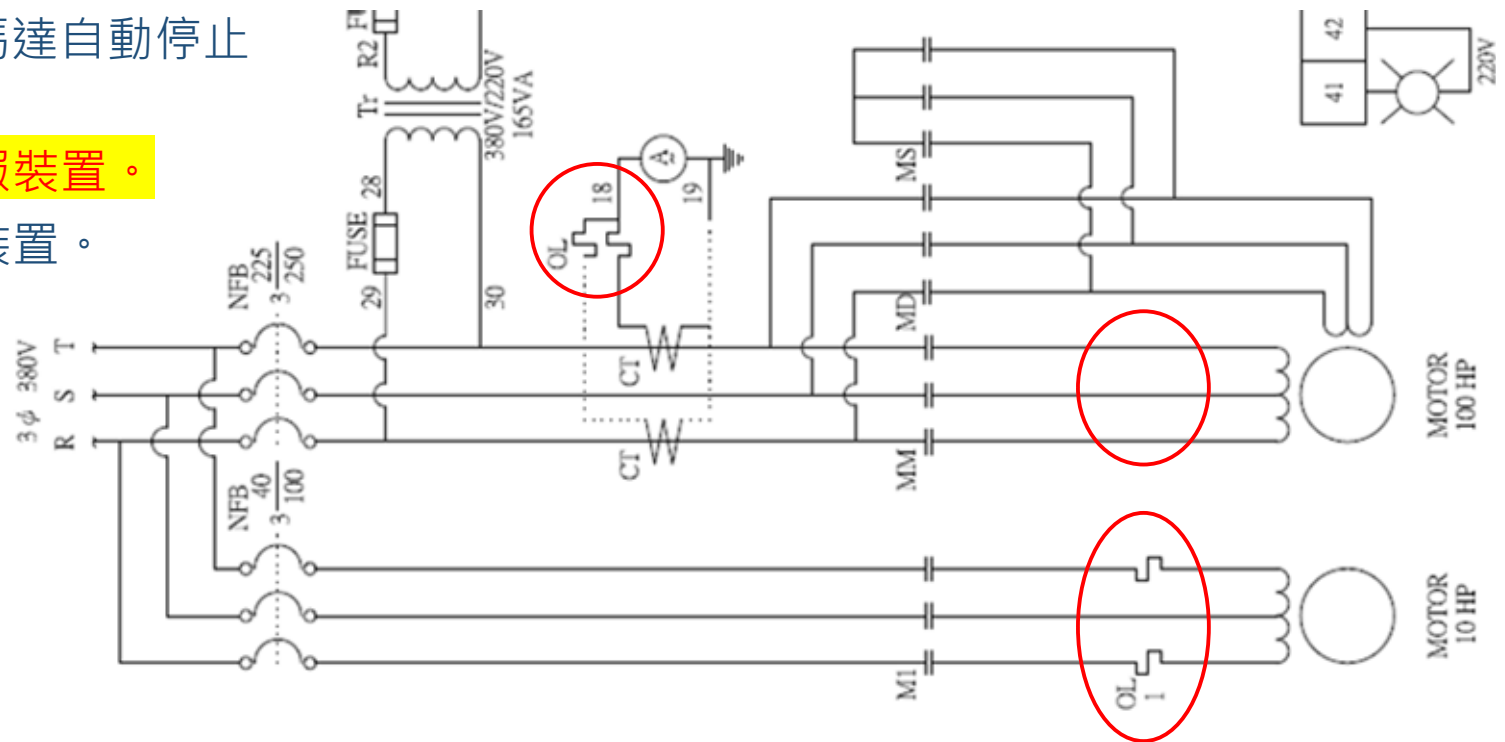
### CNS 8919 固定式消防用加壓離心泵之附屬裝置

2.3.4 不得因有警報鳴動而連帶使馬達自動停止之構造，此包括

- (1)馬達電流超過額定時之警報裝置。
- (2)啟動灌水槽水位降低警報裝置。

## 第二百三十五條

電動機或其他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**。



資料來源：川源泵浦提供。

解說圖236-5：消防幫浦控制線路

# ● 備用發電機

## 第二百六十條

非與電業供電電源併聯運轉之備用發電機，**包括依建築技術相關法規規定作為緊急電源之備用發電機**，其配線及保護應依本節規定辦理。

發電機有連續(continuous)、主要、常備或常用(prime)、備用(standby) 3種功率輸出標示。

功率輸出：備用 > 主要 > 連續。

運轉時間/年：連續 > 主要 > 備用。

**發電機在經常電源或市電中斷時提供電力，設計者依停電狀況考慮同時使用率採用需量控制器等方法卸載，發電機所接負載容量可大於發電機容量，或符合第972條規定。**

## 第九百七十二條

緊急電源系統應具有足以供電**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。**

### 主要規格

型號 MODEL	頻率 HZ	發電機組額定輸出 Generator Set Rated Output			
		備用馬力 Standby power		常用馬力 Prime Power	
		kW	kVA	kW	kVA
CH-75	60	60	75	55	69
CH-100	60	80	100	70	88
CH-113	60	90	113	70	88

資料來源：中興柴油發電機型錄。

# ● 備用發電機

## 第二百六十二條

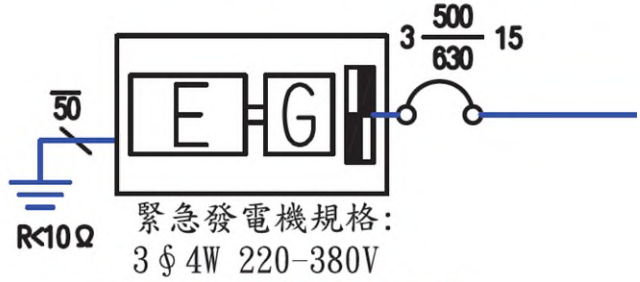
由備用發電機輸出端子至第一個過電流保護裝置之導線安培容量，不得小於發電機銘牌標示之額定電流一·一五倍，其中性線安培容量得依第五十九條規定以非接地導線負載百分之七十選用。

參考NEC 445.13，若該發電機本身具備過電流保護能力，則由輸出端子接出之導線安培容量得以1倍選用。

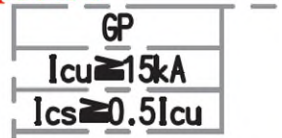


資料來源：  
<https://tecoie.teco.com.tw/product/110>。

註：自備發電機工程非屬台電審核範圍  
容量大小，設備位置依業主指示施工。



Standby: 250kW pf: 0.8  
備用: 250kW pf: 0.8



第 262 條  
輸出端子至第一個過電流保護裝置之導線安培容量

$$\geq 1.15 I_n$$

第 264 條  
隔離設備

第 261 條  
過電流及  
過載保護

第 265 條

自動切換設備

資料來源：吳永村技師提供。

解說圖262：備用發電機配線



# 低壓變壓器

高壓點單相罩殼式變壓器

330 kVA 60Hz 線圈溫度65°C 平均溫度30°C 最高溫度40°C

一次電壓 13860/6930 V 一次電流 7.22/14.43 A

二次電壓 240/120 V 二次電流 417 X 2 A

一次端子電壓

電壓V	指示	接線	分接頭電壓V	指示
13860	2	1-6	14460	1
			13860	2
			13260	3
6930	1	1-2	7290	1
		5-6	6930	2
			6630	3

二次端子電壓

電壓(V)	端
240	X1
120	X2, X3

電阻 125 Ω 電抗電壓 2.2 %

容量 205 kVA 總容量 705 kVA

台電號碼 P 11112 出品號碼 30269

製造年月 民國 72 年 10 月

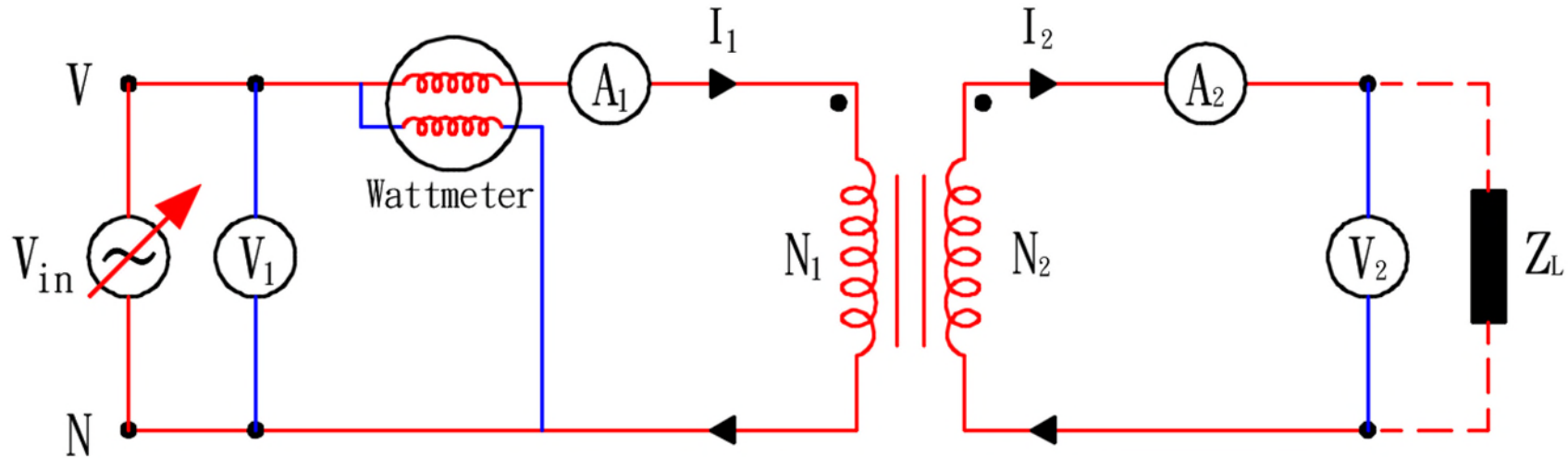
雅士晶業股份有限公司

100kVA



# 低壓變壓器

## 短路試驗



變壓器的短路試驗：(測量變壓器的滿載銅損、**阻抗電壓**)

1.  $N_1/N_2 > 1$ ，**一次側高壓**，二次側低壓。
2.  $Z_L=0$  形成變壓器**二次側短路**。
3.  $V_{in}$  輸入電壓從0開始，慢慢增加一次側輸入電壓，觀察一次側電流表，直到讀值達到**一次側滿載電流**時停止。
4. 紀錄此時 $V_{in}$  輸入電壓；**阻抗電壓**  $Z\% = V_{in}$ 輸入電壓/額定電壓 \*100%，約為5~12%。
5. 因鐵損與輸入電壓成正比，故鐵損可忽略不計。
6. 瓦特表讀值為變壓器滿載銅損。

資料來源：張景陽技師提供。



# 低壓變壓器

變壓器		CNS 598	CNS 13390
種類	台電亭置式	配電用油浸式	樹脂型乾式
一 / 二次側電壓(kV)	22.8 / 0.38		
容量(kVA)	500		
阻抗電壓(%)	2.3	3.0~4.0	6.0
短路倍數	= 1 / 0.023 = 43.5	= 1 / 0.03 = 33.3	= 1 / 0.06 = 16.6
二次側滿載電 (A)	757.6		
二次側短路電流(kA)	= 757.6/0.023 = 32.9	= 757.6/0.03 = 25.2	= 757.6/0.06 = 12.6

41. 有否附計算檢討書 (設備容量 100KVA 以上案件)。
42. 故障電流檢討否? (台電 TR 以 500KVA  $z=2.3\% R+jX=1.2\%+j1.962\%$  檢討之)
43. 功因檢討否? (TR 之功因補償檢討應計入)
44. 壓降檢討否? (幹線 2%、分路 3%合計不超過 5%檢討否?) 內規 p. 9 條

資料來源：張景陽技師提供。

# 低壓變壓器

表八六～二 低壓用戶過電流保護裝置之電流額定極限短路啟斷容量

最低額定極限 短路啟斷 容量(Icu) (kA)	主保護裝置 之額定 電流(A)	單相110 V、220 V用戶			三相220 V 用戶			三相380 V 用戶		
		75 以下	100以 下	超過 100	75 以下	200以 下	超過 200	75 以下	200 以下	超過 200
裝設位置										
受電箱		35	35	35	35	35	35	35	35	35
集中(單獨)表箱		20	20	25	20	20	25	25	25	30

	台電亭置式變壓器		
二次側電壓	1ø3W 110-220V	3ø3W 220V	3ø4W 220-380V
變壓器數量	167 * 1	167 * 2	167 * 3
容量(kVA)	167	$167 * 2 * (\sqrt{3} / 2) = 289$	$167 * 3 = 501$
接線方式	-----	V-V 接	△ -Y 接
阻抗電壓(%)	2.3		
短路倍數	$= 1 / 0.022 = 45.5$		
二次側滿載電流(A)	759	760	759
二次側短路電流(kA)	$= 759 / 0.023$ = 33.0	$= 760 / 0.023$ = 33.1	$= 759 / 0.023$ = 33.0

# ● 低壓變壓器

## 第二百六十七條

低壓變壓器應有過電流保護裝置，其最大安培額定依表二六七規定辦理。

表267 低壓變壓器過電流保護裝置最大電流額定或標置(以變壓器額定電流之倍數表示)

保護方式 類型	一次側過電流保護裝置			二次側過電流保護裝置 <sup>註2</sup>	
	變壓器 額定電流 9 A以上	變壓器 額定電流 2 A以上 未達9 A	變壓器 額定電流 未達2 A	變壓器 額定電流 9 A以上	變壓器 額定電流 未達9 A
僅裝設一次側過電流 保護裝置	1.25 <sup>註1</sup>	1.67	3	得免裝設	得免裝設
裝設一次側及二次側 過電流保護裝置	2.5 <sup>註3</sup>	2.5 <sup>註3</sup>	2.5 <sup>註3</sup>	1.25 <sup>註1</sup>	1.67

註：1.若1.25倍之電流額定與過電流保護裝置之標準電流額定或標置不能配合時，得採用高一級者。  
 2.二次側過電流保護若有6具以下之斷路器或6組以下之熔線裝設在同一配電箱，得免裝設主過電流保護，惟全部過電流保護裝置電流額定值之總和，不得超過表列單一過電流保護裝置最大容許電流值。  
 3.變壓器裝置可啟斷一次側電流之過載保護裝置時，若變壓器百分阻抗在6%以下，其一次側過電流保護裝置得不超過6倍變壓器額定電流值；若變壓器百分阻抗介於超過6%至10%之間，其一次側過電流保護裝置得不超過4倍變壓器額定電流值。



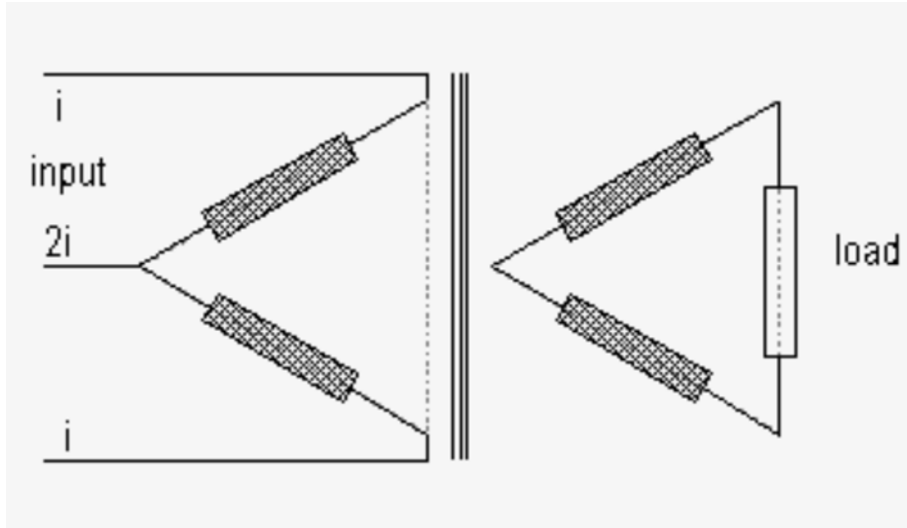
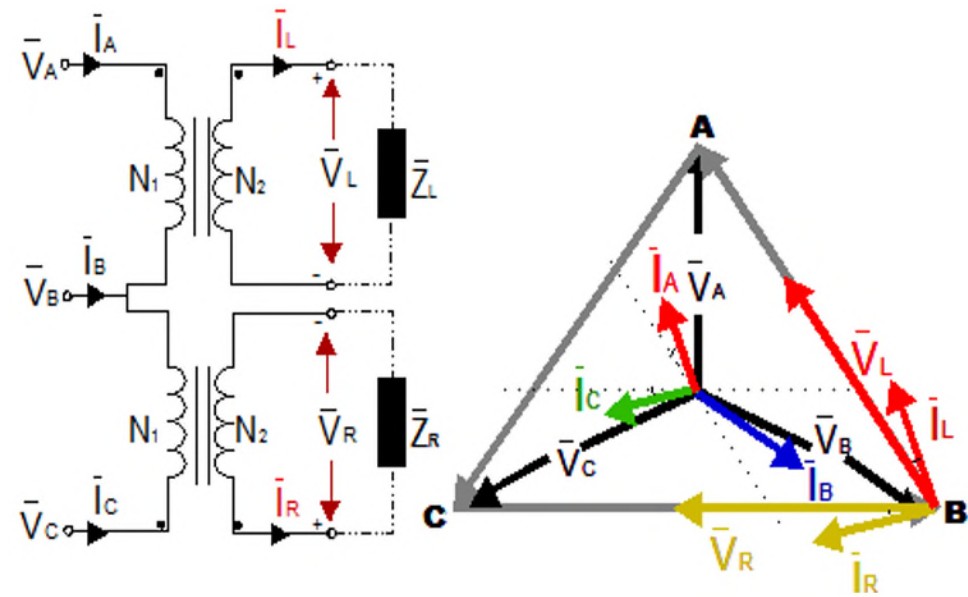
# 低壓變壓器

$$\begin{aligned} \bar{V}_{AB} &= \frac{N_1}{N_2} \bar{V}_L & ; \quad \bar{I}_A &= \frac{N_2}{N_1} \bar{I}_L \\ \bar{V}_{BC} &= -\frac{N_1}{N_2} \bar{V}_R & ; \quad \bar{I}_B &= -\frac{N_2}{N_1} (\bar{I}_L + \bar{I}_R) \\ \bar{V}_{CA} &= \frac{N_1}{N_2} (\bar{V}_R - \bar{V}_L) & ; \quad \bar{I}_C &= \frac{N_2}{N_1} \bar{I}_R \end{aligned}$$

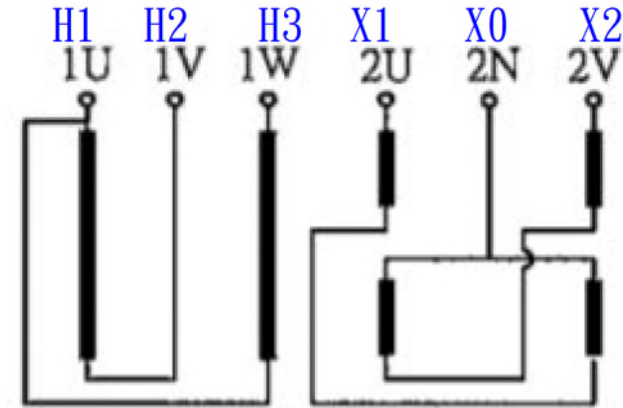
Open Delta 接線及向量圖

資料來源：

<https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/118541693/KPWS1P4.pdf>



資料來源：[What is an Open Delta transformer? 3 phase open delta ratings \(aelgroup.co.uk\)](http://www.aelgroup.co.uk)



三相一次電壓 (V)		220
單相 二次電壓 (V)	2U-2V	220
	2U-2N	110
	2N-2V	

資料來源：  
元鼎新電機企業有限公司



# 低壓變壓器

## 第三款

低壓供電內線系統變壓器接地線徑應依第九十三條第四款選用，非依第一款特種接地選用。

第九十三條 用於接地及搭接之導線線徑依下列規定辦理：

### 四、第三種接地：

(二)內線系統單獨接地之接地電極導線，或內線系統與設備共同接地之搭接導線，應符合表九三~一規定。

(三)用電設備單獨接地或用電設備與內線系統共同接地之設備接地導線應符合表九三~二規定。

表九三~一 內線系統單獨接地之 <u>接地電極導線</u> 或內線系統與設備共同接地之 <u>搭接導線</u> 線徑	
進屋線中之最大截面積(mm <sup>2</sup> )	銅導線線徑(mm <sup>2</sup> )
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

表九三~二 用電設備單獨接地或用電設備與內線系統 <u>共同接地之設備接地導線</u> 線徑		
過電流保護裝置之電流額定或標置(A)	銅導線線徑	
	單線(mm)	絞線(mm <sup>2</sup> )
20 以下	1.6	2.0
30 以下	2.0	3.5
60 以下	-	5.5
100 以下	-	8
200 以下	-	14
400 以下	-	22
600 以下	-	38



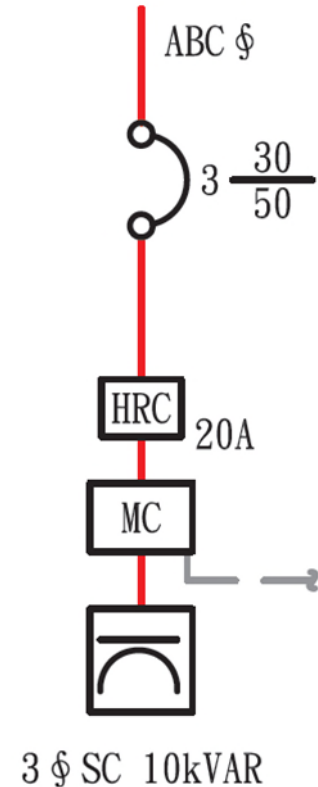
[Grounding and bonding Introduction](#)

# 低壓電容器、電阻器及電抗器

## 第二百七十四條

低壓電容器之裝設依下列規定辦理：

- 一、電容器電路導線安培容量不得小於電容器額定電流一·三五倍。電容器配裝於電動機分路之導線，其安培容量不得小於電動機電路導線安培容量三分之一，且不小於電容器額定電流一·三五倍。
- 二、每一電容器組之非接地導線應裝設斷路器或安全開關配裝熔線作為過電流保護裝置，其過電流保護裝置之安培額定，不得大於電容器額定電流一·三五倍。但符合第七十九條第一項第二款規定，選用較高一級者，不在此限。
- 三、除電容器連接至電動機操作器負載側外，引接每一電容器組之每一條非接地導線應有隔離設備，並符合下列規定：
  - (一) 隔離設備應能同時啟斷所有非接地導線。
  - (二) 隔離設備應能依標準操作程序將電容器從線路切離。
  - (三) 隔離設備之額定不得小於電容器額定電流一·三五倍。
  - (四) 低壓電容器之隔離設備得採用斷路器或安全開關。
- 四、電容器若裝設於電動機過載保護設備之負載側，得免加裝過電流保護裝置及隔離設備。





# 低壓電容器、電阻器及電抗器

電容器額定電流計算:

因應線路上連接電力電子設備越來越多，設計者選用電容器電壓高於系統電壓，因電容器容量係依電容器電壓設計當系統電壓與電容器電壓不同時，電容器容量需修正。

$$\text{容量修正公式: } Q_{c \text{ new}} = Q_{c \text{ rate}} \left( \frac{E_{\text{system}}}{E_{\text{rate}}} \right)^2$$

$Q_{c \text{ new}}$ ：接入系統後實際電容量。

$Q_{c \text{ rate}}$ ：銘牌標示電容量。

$E_{\text{system}}$ ：市電電壓。

$E_{\text{rate}}$ ：電容器銘牌電壓。

電容器容量修正後電容器額定電流亦修正，第一款導線線徑及過電流保護裝置之電流額定或標置將一併下修。

# ● 低壓電容器、電阻器及電抗器

例 1 :

市電380V 5kVAR電容器，額定電流：  
 $5,000/(\sqrt{3} * 380) = 7.57$  安培。

過載保護

採 HRC 10安培 ( $10 < 7.57 * 1.35 = 10.2$ )

採斷路器 15AT (高一級)

隔離開關(斷路器) 15AT ( $15 > 10.2$ )。

例 2 :

市電380V 10kVAR電容器，額定電流：  
 $10,000/(\sqrt{3} * 380) = 15.2$  安培。

過載保護

採20安培 ( $20 < 15.2 * 1.35 = 20.5$ )

採斷路器 30AT (高一級)

隔離開關(斷路器) 30AT ( $30 > 20.5$ )。

例 3 :

市電380V 電容器銘牌電壓440V 5kVAR電容器，  
額定電流： $5,000(380/440)^2/(\sqrt{3} * 380) = 5.65$   
安培。

過載保護

採 HRC 6安培 ( $6 < 5.65 * 1.35 = 7.6$ )

隔離開關(斷路器) 15AT ( $15 > 7.6$ )。

例 4 :

市電380V 電容器銘牌電壓440V 10kVAR電容  
器，

額定電流： $10,000(380/440)^2/(\sqrt{3} * 380) = 11.3$   
安培。

過載保護

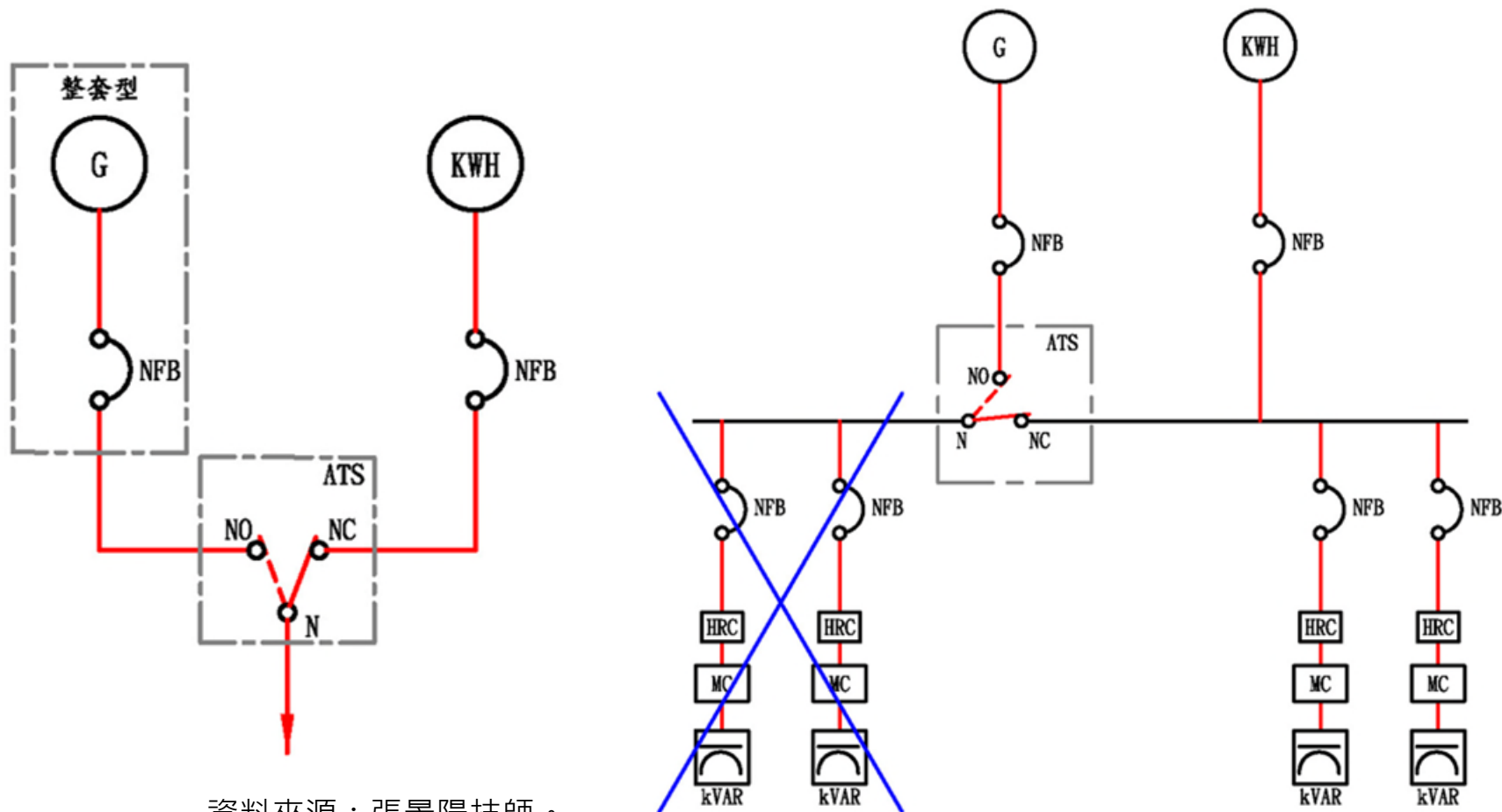
採斷路器 15AT ( $15 < 11.3 * 1.35 = 15.3$ )

隔離開關(斷路器) 50AF ( $50 > 15.3$ )。



# 低壓電容器、電阻器及電抗器

電容器回路不建議接至發電機供電側，以免發電機供電時造成系統電壓過高，設備燒毀。



資料來源：張景陽技師。

# ● 電動起重機及吊車

## 第七百二十八條

電動起重機、吊車、單軌吊車及所有滑軌之導線安培容量及線徑依下列規定辦理：

- 一、**短時間額定(S2)**功率電動起重機、吊車之電動機絕緣**導線安培容量**應依**表七二八～一**規定。絕緣導線裝於**周圍溫度超過攝氏三十五度**之場所，其安培容量應乘以**表二五～七**規定之修正係數。
- 二、連接至電動機及控制器之導線，不得小於一·二五平方毫米。但未大於七安培之控制電路得選用○·九平方毫米之多芯可撓軟線。
- 三、滑接導線之安培容量不得小於表七二八～一攝氏七十五度欄位規定，且線徑不得小於表七二八～二規定。
- 四、電動機負載之計算：
  - (一)**單具電動機負載應為電動機銘牌標示之滿載電流百分之一百。**
  - (二)**單具電動起重機或吊車上之多具電動機****電源導線之最小安培容量**，應為任一單具電動起重機或吊車運轉時，**最大電動機或電動機群銘牌標示之滿載電流**，加上**次大電動機或電動機群銘牌標示之滿載電流百分之五十**，適用表七二八～一中**最長時間額定**之欄位。
  - (三)多具電動起重機或吊車共用同一導線系統，計算電動機最小安培容量應按**前目**規定計算**每台電動起重機之安培容量**，**並將其全部加總**，再乘以表**七二八～三**規定相應之需量因數。

# 電動起重機及吊車

## 架空移動起重機起重機(CNS 6543, B 4039)

種類	高速型	普通型	低速型
使用情況舉例	煉鐵工廠、煉鋼工廠等之重作業。	機械工廠、裝配工廠、鑄造工廠、材料儲置場等一般作業。	發電廠、變電所等之安裝場所。
載重時間率	40%ED	25%ED	25%ED

表七二八～三  
電動起重機或吊車之需量因數

電動起重機或吊車之數量 (具)	需量因數 (%)
2	95
3	91
4	87
5	84
6	81
7	78

表七二八～一 **短時間額定** 功率電動起重機、吊車之電動機絕緣導線安培容量 (**周圍溫度35°C**)

導線線徑			管槽或電纜內4條以下載流導線 <sup>註1</sup>			
線別	標稱截面積 (mm <sup>2</sup> )	根數/直徑 (mm)	導線絕緣物最高容許溫度 (°C)			
			75		90	
			60分鐘	30分鐘	60分鐘	30分鐘
單線		1.6	23	24	29	30
		2.0	27	30	34	37
		2.6	38	41	47	50
絞線	3.5	7/0.8	29	32	36	39
	5.5	7/1.0	39	41	48	51
	8	7/1.2	50	55	59	64
	14	7/1.6	75	84	83	94
	22	7/2.0	96	112	108	127
	30	7/2.3	120	140	132	154
	38	7/2.6	126	154	142	172
	50	19/1.8	170	209	192	236
	60	19/2.0	197	237	221	265
	80	19/2.3	254	310	281	343
	100	19/2.6	274	338	296	371
	125	19/2.9	341	394	381	439
	150	37/2.3	431	552	478	612
200	37/2.6	499	638	558	716	
250	61/2.3	623	799	696	876	

註：1. 管槽或電纜內有**5 - 8**條載流導線者，每條導線之安培容量於本表規定值應再減至**80%**。  
2. 管槽或電纜內有**4 - 6**條最高運轉溫度為**125°C**之交流導線者，每條載流導線之安培容量於本表規定值應再減至**80%**。

# ● 電動起重機及吊車

## 第七百三十四條

電動起重機、單軌吊車及吊車之**分路短路**及**接地故障**保護依下列規定辦理：

一、熔線或斷路器額定：

- (一) 電動起重機、單軌吊車及吊車之電動機**分路**應以**熔線**或**反時限斷路器**保護，其額定應符合表二二〇規定。
- (二) 若單一動作由二台以上電動機同時運轉者，應視為單具電動機，且其電流為各銘牌標示額定之總和。

表二二〇 電動機分路過電流保護裝置之最大安培額定

電動機種類	過電流保護裝置			
	滿載電流之百分比 (%)			
	非延時性 熔線	延時性 (雙元件) 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 (含鼠籠型、同步型 註，不含繞線型轉 子)	300	175	800	250
繞線型轉子	150	150	800	150
直流(定電壓)	150	150	250	150

# 客貨升降機

## 第七百三十七條

客貨升降機之電源導線安培容量依下列規定決定：

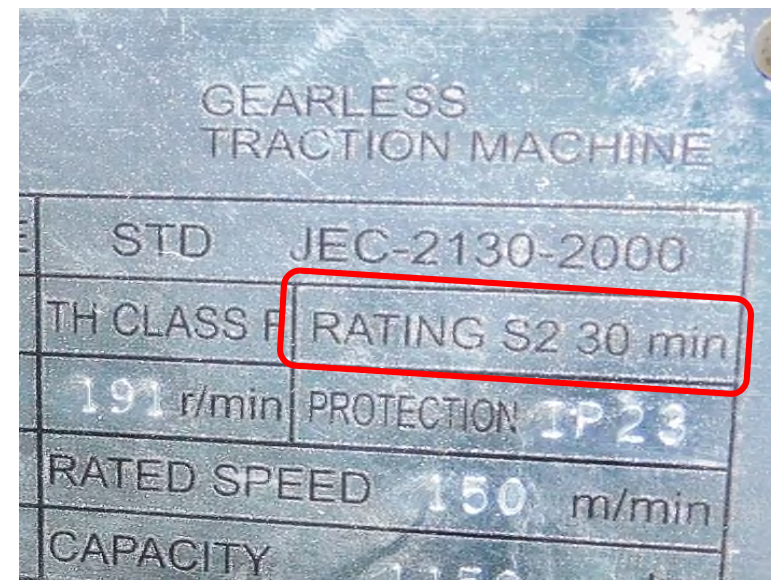
- 一、單具電動機之電源導線安培容量不得小於表二五八～一至表二五八～三電動機滿載電流與表二一四所列電動機銘牌標示之電流責務週期百分比之乘積。
- 二、多具電動機之電源導線安培容量不得小於所有電動機銘牌標示電流責務週期之額定電流總和。依表七三七規定考慮需量因數者，其幹線之導線安培容量得小於前段規定。

表二一四 非連續運轉電動機責務週期與電流額定百分比

運轉類別	電動機銘牌標示之額定電流百分比 (%)			
	5分鐘額定	15分鐘額定	30分鐘及60分鐘額定	連續額定
間歇性責務幫浦 (客貨升降機、電動工具幫浦轉盤等)	85	85	90	140

表七三七 客貨升降機之幹線需量因數

單一幹線之升降機數量 (具)	需量因數 (%)
1	100
2	95
3	90
4	85
5	82
6	79
7	77
8	75
9	73
10以上	72



# 第六章 特殊設備及設施

## 第十二節 電動機驅動之消防幫浦



# ● 電動機驅動之消防幫浦

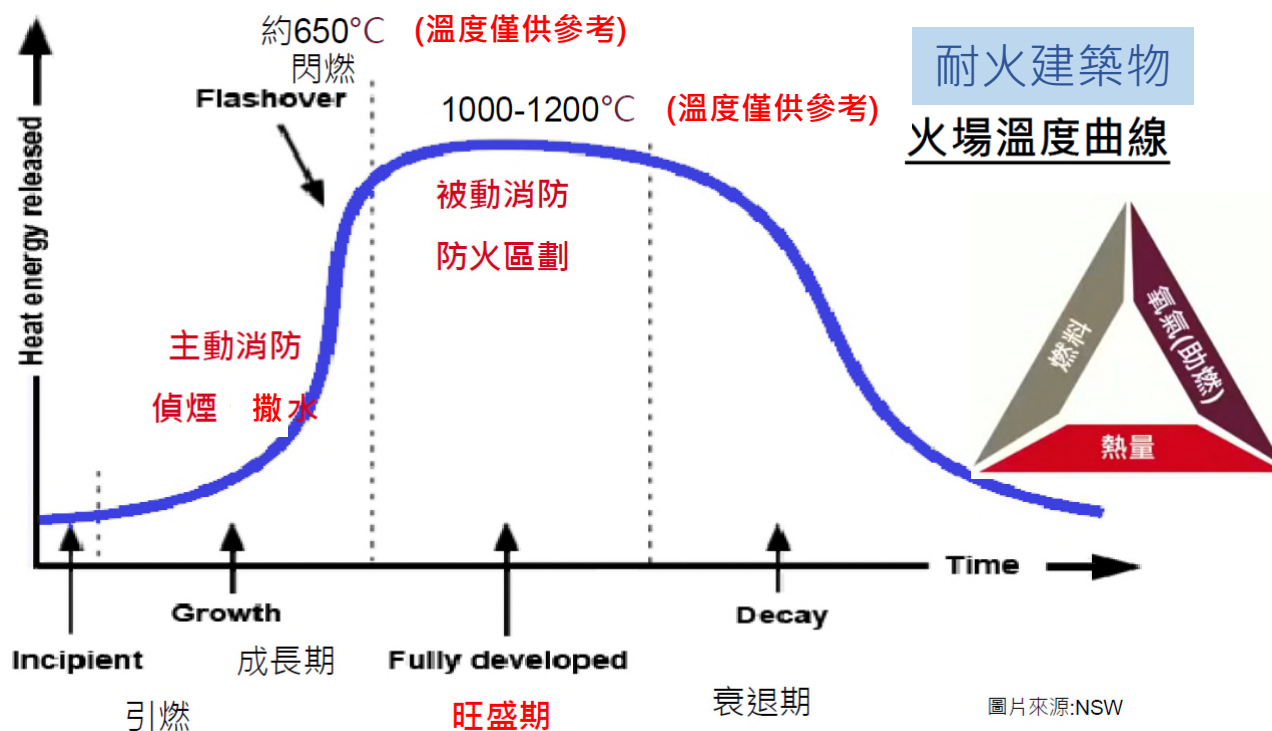
## 第八百三十八條

電動機驅動之消防幫浦電力電源及互連之電路、驅動器專用之開關及控制設備等配線及裝設，**除經消防幫浦認可基準認可之整套型設備或各類場所消防安全設備設置標準之耐燃、耐熱保護規定外**，應依本節規定辦理。

消防幫浦系統之性能、維護及驗收試驗，及系統組件之內部配線或消防持壓幫浦，不適用本節規定。

國內消防幫浦及相關管線裝置規定以主管機關內政部消防署頒訂之「各類場所消防安全設備設置標準」等相關規定為主，**除有NFPA 20適用之需求時**，依本節辦理。

國內消防幫浦須經「消防幫浦認可基準」認可，故排除適用本節規定。



資料來源：20240904 喜利得被動式防火研討會

# 電動機驅動之消防幫浦

## 建築設計施工篇 第1條1項

28款 不燃材料：	混凝土、磚或空心磚、瓦、石料、鋼鐵、鋁、玻璃、玻璃纖維、礦棉、陶瓷品、砂漿、石灰及其他經中央主管建築機關認定符合耐燃一級之不因火熱引起燃燒、熔化、破裂變形及產生有害氣體之材料。
29款 耐火板：	木絲水泥板、耐燃石膏板及其他經中央主管建築機關認定符合耐燃二級之材料。
30款 耐燃材料：	耐燃合板、耐燃纖維板、耐燃塑膠板、石膏板及其他經中央主管建築機關認定符合耐燃三級之材料。
31款 防火時效：	建築物主要結構構件、防火設備及防火區劃構造遭受火災時可耐火之時間。
32款 阻熱性：	在標準耐火試驗條件下，建築構造當其一面受火時，能在一定時間內，其非加熱面溫度不超過規定值之能力。

## 耐燃等級評定基準

耐燃等級的評定基準，依據國家標準CNS 14705-1「建築材料燃燒熱釋放率試驗法」來判定，用電熱器以電熱輻射熱源： $750^{\circ}\text{C}\pm 10^{\circ}\text{C}$ ，對材料進行測試，測得建材的熱釋放率和煙產生率，有助於量化建材的燃燒性或阻燃程度，以此判定建材的耐燃等級。

在此加熱條件下，必須通過以下標準：

- 1.總熱釋放率低於8兆焦耳/平方米。
- 2.最大熱釋放率無法持續10秒以上超過200瓩/平方米。
- 3.材料無防火上有害之貫穿至背面的龜裂和孔穴。

## 換句話說

不燃 =	耐燃一級
耐火版 =	耐燃二級
耐燃材料 =	耐燃三級

## 耐燃等級依加熱時間區分

- 耐燃一級：20分鐘。
- 耐燃二級：10分鐘。
- 耐燃三級：5分鐘。

資料來源：[防火區劃是什麼？四種區劃，防火時效、耐燃一、二級一次看懂！\(khopang.com\)](#)

# 電動機驅動之消防幫浦

## PVC M1級防火線槽



直式線槽



水平三通彎頭



水平90°彎頭



垂直上升90°彎頭

### ■ 產品特性

- 防潮耐酸鹼：線槽防潮不會鏽蝕，耐酸、耐鹼、耐油、防腐蝕。
- 防火：符合UL-94V0防火等級，離開火焰即不再燃燒。

資料來源：<https://jing-sheng.com.tw/web/main/?md=products&cid=4>

Table 1. List of FR standards and applications

Standard	Country	Application
Din 4102 B1/B2	Germany	Construction
BS 476 Part 6/7	UK	Construction
Class 1	Italy	Construction
M	France	Construction
F	France	Train/Construction
M	Spain	Construction
UL94	USA	Electrical
FMVSS302 / EC Directive 95/28/EC Annex IV	USA/EU	Automotive

資料來源：International Fire Testing Standards.pdf

### 設備規範

材質為不自燃之PVC。

經垂直燃燒試驗，符合UL-94V0等級。

熾熱電線燃燒符合IEC-60695-2-12, 960°C 溫度耐燃測試之要求。

抗紫外線測試符合ASTM G154之標準。

拉力測試符合ISO 527-2之標準。

氧氣指數達40 %以上。

毒試驗濃度(HCl, CO) 需符合NES 713釋放標準。

耐化學藥品性符合ASTM D543之標準。

絕緣破壞電壓符合ASTM D149之標準。

抗折試驗符合ISO 178, 彈性系數符合標準。

火焰擴散試驗符合BS 476 part 7之標準。

阻燃防火試驗符合NF P 92-501, 達M1之等級。

# 電動機驅動之消防幫浦

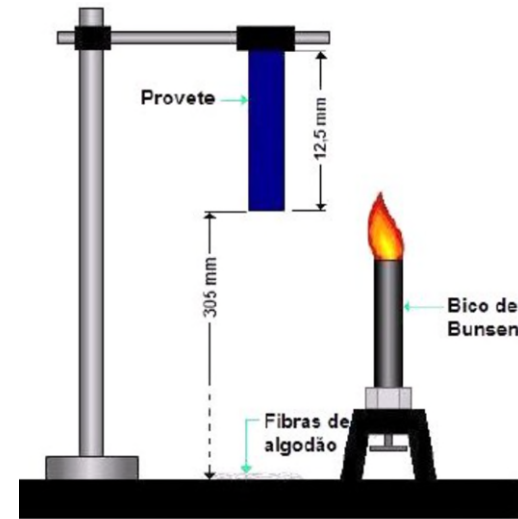
## UL94 耐阻燃測試標準

大部分塑膠是可燃的，於是就制定了一套標準與試驗，目的在於測試材料在被點燃後熄滅的能力，不同塑膠可燃性試驗的結果，就會被歸類在不同的防火與阻燃等級，作為安全性參考的依據。

依據受測品被點燃後火焰熄滅的能力，包括：燃燒速度、燃燒時間、抗滴落能力以及滴落物是否燃燒等，所制訂出各個等級標準。從最低阻燃性到最高阻燃性，常見的有下列幾項：

HB：	在水平擺放樣本上緩慢燃燒，對於厚度小於 3mm 的材料燃燒速度小於 75 mm/min。這是最低（最不阻燃的）UL94等級。
V2：	在垂直擺放樣本上 30秒內停止燃燒，允許滴下燃燒的顆粒。
V1：	在垂直擺放樣本上 30秒內停止燃燒，允許滴下不燃燒的顆粒。
V0：	在垂直擺放樣本上 10秒內停止燃燒，允許滴下不燃燒的顆粒。
5VB：	在垂直擺放樣本上 60秒內停止燃燒，不允許滴下，允許樣本上出現洞。
5VA：	在垂直擺放樣本上 60秒內停止燃燒，不允許滴下，也不允許在樣本上出現洞。這是最高（最阻燃的）UL94等級。
	材料燃燒難度為 5VA > 5VB > V0 > V1 > V2 > HB

資料來源：[最新塑膠防火與阻燃等級，UL94耐燃測試標準，V0、HB、V2又代表什麼？ - 良品工研所 \(ezneering.com\)](#)



UL94 V 試驗示意圖

資料來源：  
<https://jingsheng.com.tw/web/main/?md=products&cid=4>

# 電動機驅動之消防幫浦

## NF P 92-501 / NF P 92-501: M級燃燒反應測試

### NF P 92-501: M級燃燒反應測試

1. NF P 92-501: **建築材料**對火反應試驗—各種厚度的硬質材料或厚度超過5mm的軟質材料上進行熱幅射試驗。
2. 測試方法—NF P 92-501

將樣品放置在密封的爐內，形成**45°傾斜角**，暴露在幅射熱源為**(30kW/m<sup>2</sup>)** 爐內中，整個測試為**20分鐘**。  
根據q指數來評估材料M級燃燒反應等級

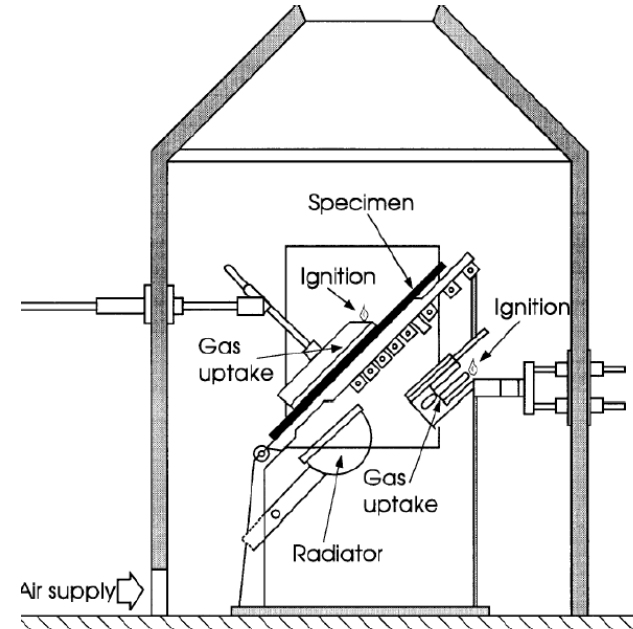
<b>M1</b>	- 不燃性	<b>q &lt; 2.5</b>
M2	- 低可燃性	q < 15
M3	- 中度可燃性	q < 50
M4	- 可燃性	q ≥ 50

如果在觀察樣品出現特殊、不正常的行為，可能需要進行**NF P 92-504**或**NF P 92-505**補充測試。

資料來源：

[https://www.firete.com/test\\_method/567.html](https://www.firete.com/test_method/567.html)

## NF P 92-501 Epiradiateur 可燃性測試



資料來源：Crepin - FIRE REGULATION WORLD OVERVIEW.pdf

# 電動機驅動之消防幫浦

## NF P 92-501 / NF P 92-501: M級燃燒反應測試

### 3. M等級分類: M0、M1、M2、M3、M4

所有厚度的硬質材料與厚度大於5mm的軟質材料等級劃分

幅射熱源試驗	火焰蔓延速度 (mm/s)		熱能最高值 (燃燒總熱值) (MJ/kg)	
	<2	>2	<2.5	>2.5
分類標準				
無實際燃燒現象	M0		M0	M1
( 典型的M0 材料是混凝土、噴砂材料、礦物基材料 )				
q < 2.5	M1			
q < 15	M2			
q < 50	M3			
q ≥ 50				
		M4	NC	

### 4. M等級相關測試標準

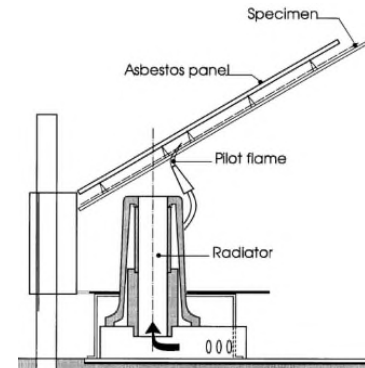
NF P 92-503: 建材對火反應特性試驗—使用電噴槍對厚度小於或等於5mm的軟質材料軟性材料進行的試驗。

NF P 92-504: 防火安全—建築物—建築對火反應特性試驗—耐火性能試驗和火焰蔓延速度測試。

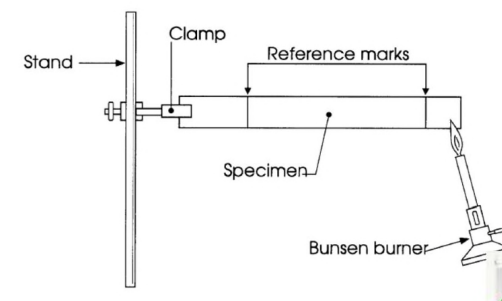
NF P 92-505: 防火安全—建築物—建築對火反應特性試驗—對熱融材料進行的試驗: 熔滴試驗。

資料來源: [https://www.firete.com/test\\_method/567.html](https://www.firete.com/test_method/567.html)

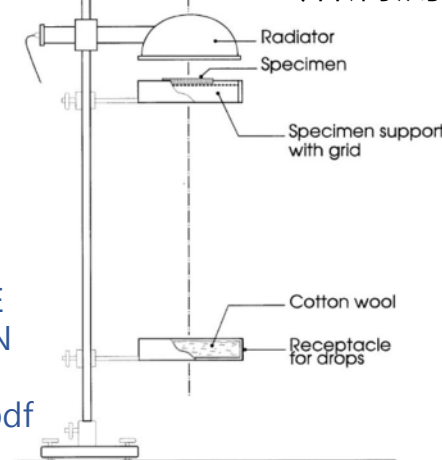
## 柔性材料的 NF P 92-503 燃燒器測試



## NF P 92-504 本生燈小火源可燃性測試



## NF P 92-505 熔滴測試



資料來源:  
Crepin - FIRE  
REGULATION  
WORLD  
OVERVIEW.pdf

# ● 非金屬可撓導線管配線

## PVC E 管 CNS 1302

### 3.性能 表1 管之特性

**耐燃性** 3個試樣應全部符合。移開火源後，火焰須在**30秒**內自然熄滅。適用節次 7.2.4

表5 試樣厚度與火焰接觸時間

試樣厚度(mm)	接觸火焰時間(sec)
超過1.5未滿2.0	35
超過2.0未滿2.5	45

## CNS 12152 合成樹脂可撓電線導管 (PF管 CD管)

### 3.性能 表3 可撓管之試驗項目

**耐燃性** 移開火源後，火焰須在**30秒**內自然熄滅。適用節次6.7 (僅適用PF管)

表6 可撓管之試樣厚度與火焰接觸時間

厚度 t (mm)	接觸時間(s)
$t \leq 0.5$	15
$0.5 < t \leq 1.0$	20
$1.0 < t \leq 1.5$	25
$1.5 < t \leq 2.0$	35
$2.0 < t \leq 2.5$	45

依照CNS的測試手法，重現PF管的試驗方式

第一根先燒一吋**PF管**，後燒一吋**CD管** 燃燒時間皆為**35秒**左右，**移開火源後的差異非常大。**

資料來源：

<https://www.facebook.com/gw.cd.factory/videos/1513676635385569/>



# ● 電動機驅動之消防幫浦

## 第四百四十三條

由電動機驅動消防幫浦之電源電路及配線依下列規定，或依消防安全設備設置相關法規所定之耐燃保護規定辦理：

### 一、電源導線：

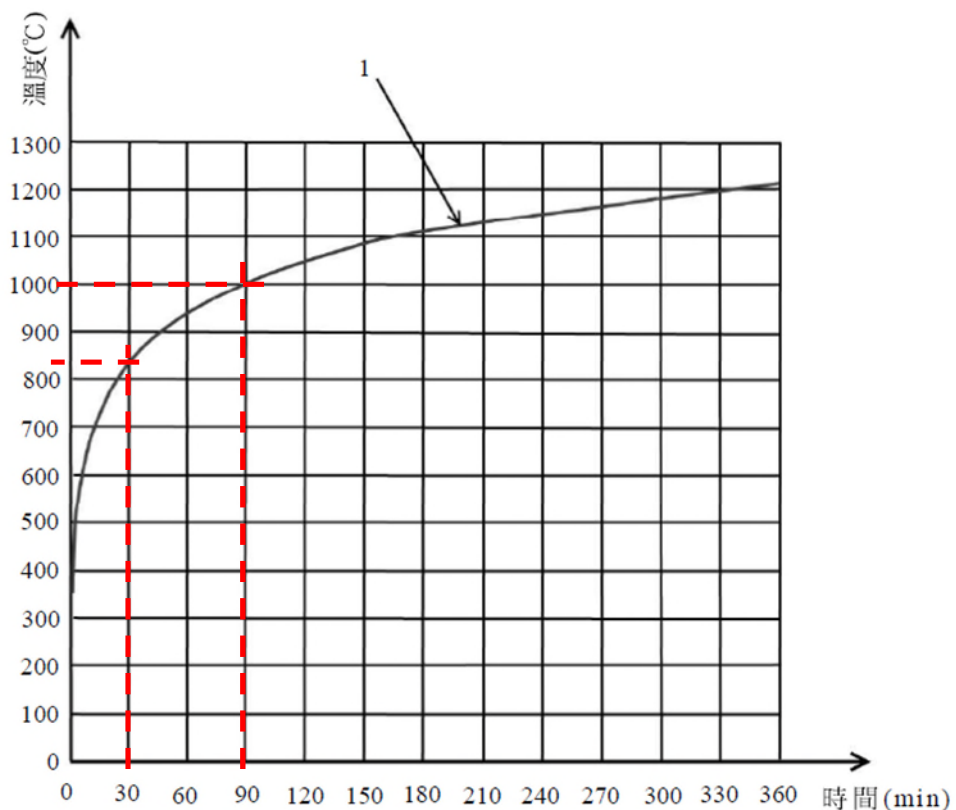
- (一) 消防幫浦專用電源由用戶總開關供電者，其進屋線及由建築物外現場發電設備供電之導線，應敷設於建築物外側，並依第二章第三節規定裝設。
- (二) 消防幫浦位於第四百四十一條第二項規定最後隔離設備及過電流保護裝置負載側之電源導線，或直接連接至現場備用發電機之導線，應符合下列規定：
  1. 導線僅供電給與消防幫浦系統直接相關之負載。
  2. 導線路徑與其他配線保持完全獨立。
  3. 導線有防止火災、結構破壞或運轉事故引起潛在損害之保護。
  4. 導線以下列任一方式裝設穿過建築物。但源自電氣機房至消防幫浦機房之電源導線保護系統，得免具有防火時效二小時以上。
    - (1) 包封於混凝土厚度五十毫米以上。
    - (2) 使用具有防火時效二小時以上之組件保護，且專用於消防幫浦電路。
    - (3) 使用具有防火時效二小時以上之電氣電路保護系統。

# 電動機驅動之消防幫浦

## 耐燃電纜認可基準

六.(十一).(3)加熱方法：依圖四所示位置，將試樣插入，以CNS12514

「建築物構造部分耐火試驗法」所定溫度標準曲線為準.....



說明

1 對應加熱時間之加熱爐溫度

資料來源：CNS 12514-1(建築物構造耐火試驗法-第一部 一般要求事項)

圖 7 標準時間－溫度曲線圖例

## 耐燃電纜 (950°C/90min)

- 規格 【FR-CV、FR-CL、FR-EV】耐燃電纜認可基準
- 用途 適用於緊急逃生、消防警報等安全系統使用之電力或控制用線。
- 特性 採用具有優良耐熱性、耐火性及絕緣性之耐燃層，絕緣層為PE或XLPE材質，被覆為PVC或LSHF材質；於火災發生時相當時間內，仍可維持正常供電使消防及安全系統正常運作。



資料來源：宏泰電工-耐燃耐熱電纜DM



# 電動機驅動之消防幫浦

第一款二目 使用具有防火時效二小時以上之組件保護



**INSULATION:** Ceramifiable Silicone Zero Halogen (LSZH)

絕緣：可陶瓷化矽酮零鹵素 (LSZH)

陶瓷化絕緣電纜(MC)具低成本解決方案，可替代MI 電纜，使用低煙零鹵素(LSZH) 絕緣材料，在500°C 左右發生化學反應，在導體上產生陶瓷灰，從而保護它。

目前市面上兩種生命安全電纜是礦物絕緣 (MI)和陶瓷化絕緣(MC)電纜。MI 電纜使用氧化鎂來保護銅導體，成本高，工時長和須專業安裝。

## SPECIFICATIONS & RATINGS

### APPLICATIONS

Lifeline® MC fire resistive cables were designed to meet and have successfully passed one-hour and two-hour fire rating certification tests per UL 2196, Standard for Tests for Fire Resistive Cables and are classified in Electrical Circuit Integrity Systems (FHIT) No. 50 and No. 50A.

Lifeline® MC Cables can be used in the following applications to provide survivability during a fire:

- Tall Buildings
- Emergency Feeder Cables
- Stairwell Pressurization
- Elevators / OEO
- Emergency lighting for roadway and transit tunnels when cables include optional LSZH jacket over armor
- Fire Pumps
- Ventilating Fans
- Exit Lighting

資料來源：

[https://na.prysmian.com/sites/na.prysmian.com/file\\_s/media/documents/SPL-FPT-0005-0422\\_LIFELINE\\_MC\\_1-Hour%20and%202-Hour.pdf](https://na.prysmian.com/sites/na.prysmian.com/file_s/media/documents/SPL-FPT-0005-0422_LIFELINE_MC_1-Hour%20and%202-Hour.pdf)

- Listed to UL 1569, *Metal Clad Cables*, as the following type:

- Type MC 600 Volt, Rated 90°C

- For Cable Tray Use IEEE 1202/ FT4 Rated, ST1 Limited Smoke

- Classified to UL 2196, *Standard for Tests for Fire Resistive Cables*, with one-hour and two-hour Fire Resistive Rating (FRR)

Electrical Circuit Integrity System (FHIT) No. 50 of the UL Fire Resistance Directory with 2-hour FRR at 480 volts utilization covers cable constructions in table below and optional taped splice for conductor sizes 2AWG and larger.

Electrical Circuit Integrity System (FHIT) No. 50A of the UL Fire Resistance Directory with 1-hour FRR at 480 volts utilization, covers multi-conductor cable constructions 4 conductor 2AWG with segmented ground conductors and 3 conductor 14 AWG, and optional ceramic stand-off splice for conductor sizes 14AWG to 350MCM.

- Optional taped splice in Electrical Circuit Integrity System (FHIT) No. 50 of the UL Fire Resistance Directory with 2-hour FRR at 480 volts utilization.

- Optional ceramic stand-off splice for conductor sizes up to 350MCM in Electrical Circuit Integrity System (FHIT) No. 50A of the UL Fire Resistance Directory with 1-hour FRR at 480 volts utilization.

- NFPA 70, NFPA 72, NFPA 101 compliant

# 電動機驅動之消防幫浦



**E119 – 20** UL2196 採 ASTM 119 測試

7.1.1.1 The furnace temperatures shall be controlled to follow the standard time temperature curve shown in Fig. 1. The points on the curve that determine its character are :

溫度	時間
1000°F (538°C)	at 5 min
1300°F (704°C)	at 10 min
1550°F (843°C)	at 30 min
1700°F (927°C)	at 1 h
1850°F (1010°C)	at 2 h
2000°F (1093°C)	at 4 h
2300°F (1260°C)	at 8 h or over

ASTM、ISO等標準使用標準火災曲線(Standard Fire Curve)來表示溫度-時間的關係，這是一條人工的曲線，顯示火災在全盛時期的溫度-時間狀態，忽略火災的成長期與衰退期。使用標準火災曲線能讓實驗人員更方便進行計算

資料來源：<https://fireleaks.com/fire-severity/>

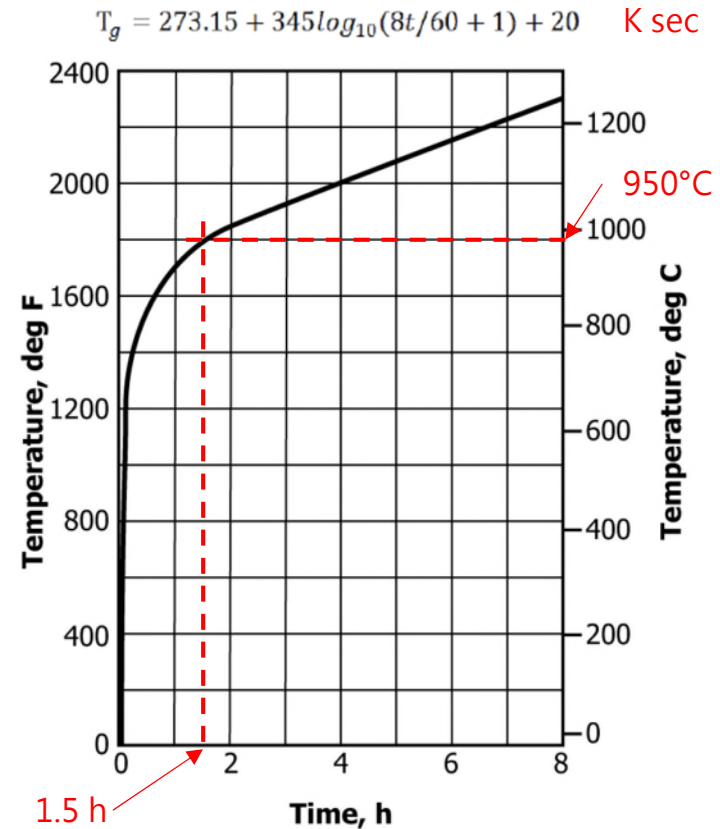


FIG. 1 Time-Temperature Curve



# 電動機驅動之消防幫浦

FHIT - Electrical Circuit Integrity Systems System No. 50

**Fire-Resistive Rating (FRR) - 2 Hr. at 480 VAC line-to-line**

**Fire-resistance Rating (FRR) - 1 Hr. Max 480 VAC line to line**

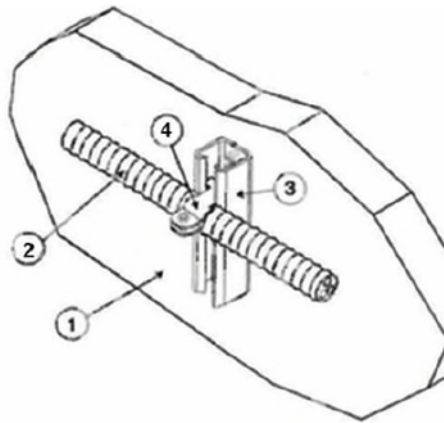


Fig. 1  
Two-piece Single-bolt Pipe Clamp

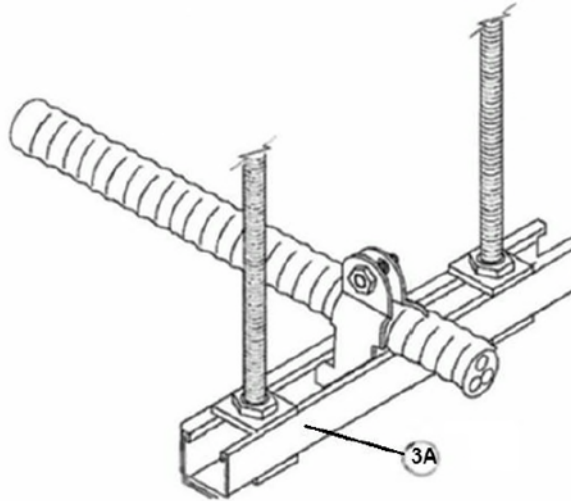
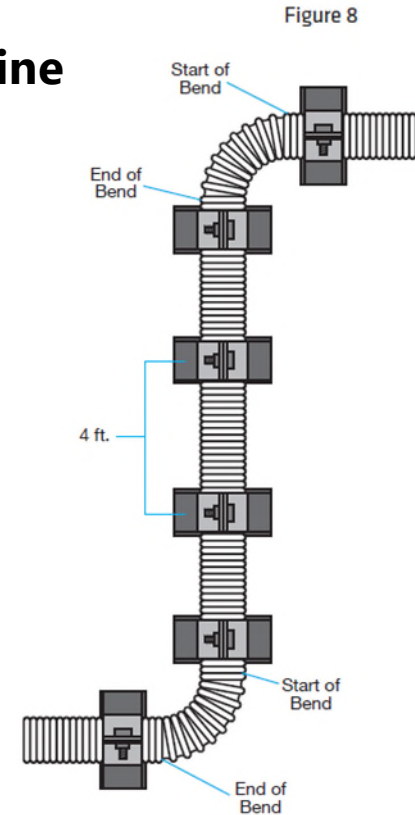


Fig. 2  
Steel Strut Trapeze



資料來源 : [UL Listing FHIT No.50.pdf](#)

資料來源 : [UL Listing FHIT No.50A.pdf](#)

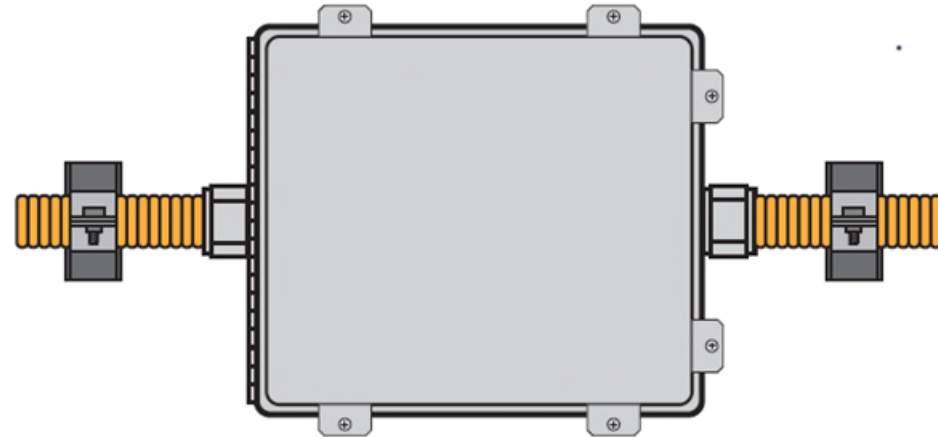
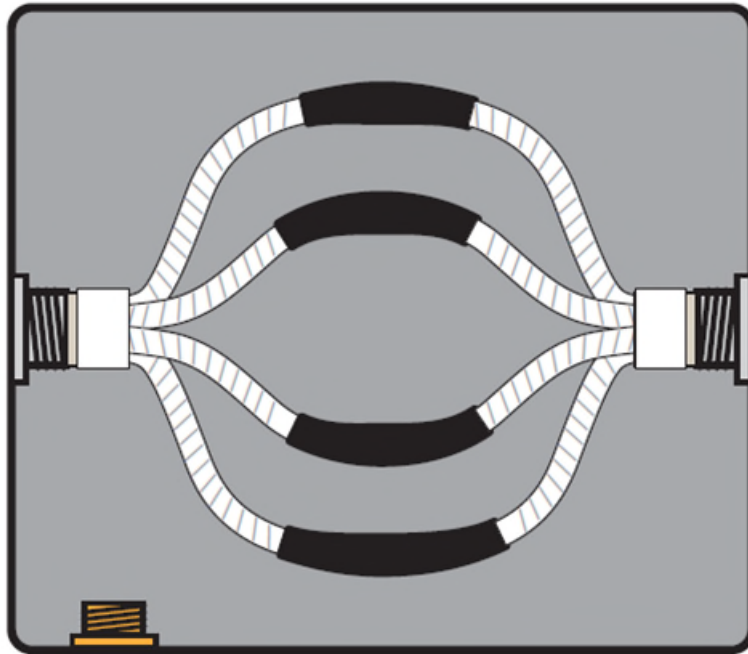
資料來源 : [SPL-FPT-0018-0419\\_LIFELINE\\_TIS 401\\_Lifeline MC Fire Resistive Cable Installation Guide.pdf](#)



# 電動機驅動之消防幫浦

Installation Instructions for Lifeline® MC:  
Cable Splice Using Lifeline® Ceramifiable Tape

Classified by UL to UL 2196 for **two-hour** installations  
For use with Lifeline® MC Cables and Jacketed LSZH MC Cables sizes 2 AWG to  
750MCM, **UL Electrical Circuit Integrity System (FHIT) No. 50**



資料來源 : SPL-FPT-0003-0624\_TIS 403\_Lifeline MC Installation Instructions\_Cable Splice  
Lifeline Ceramifiable Tape.pdf

# 電動機驅動之消防幫浦

## Installation Instructions for Lifeline® MC: Cable Splice Using Ceramic Standoffs

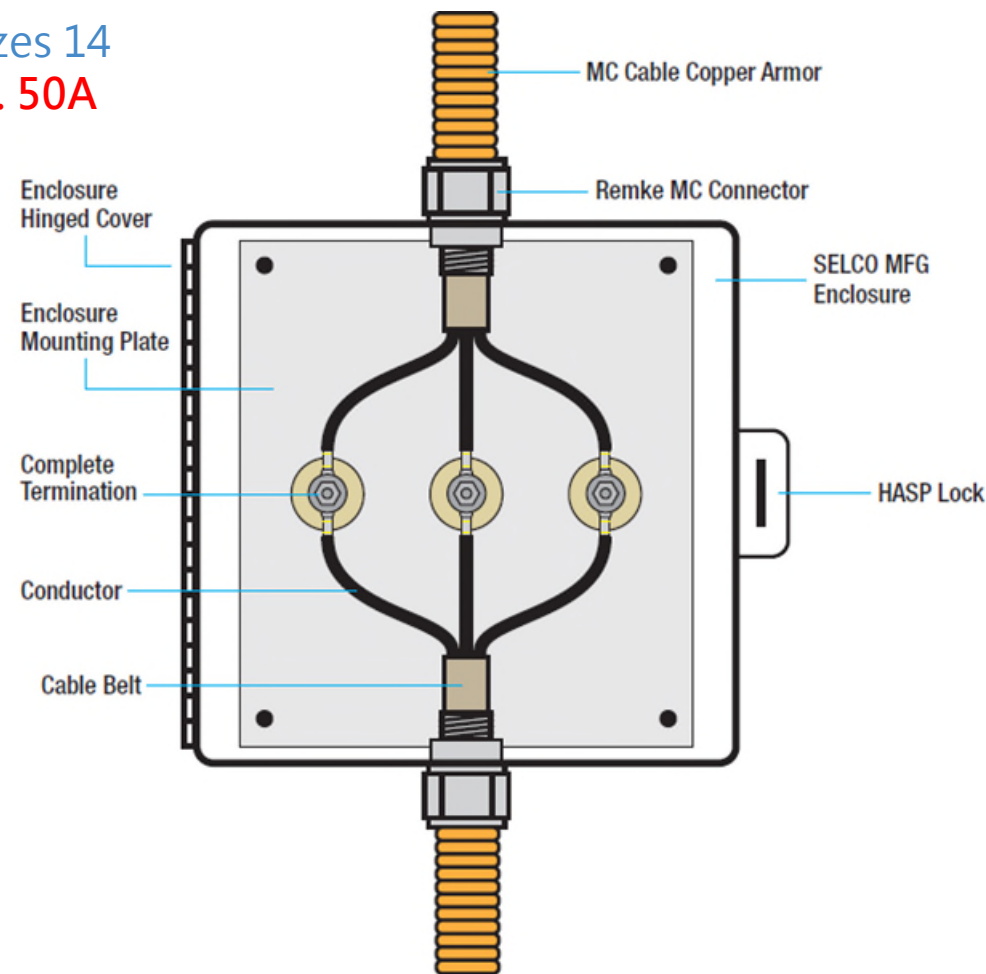
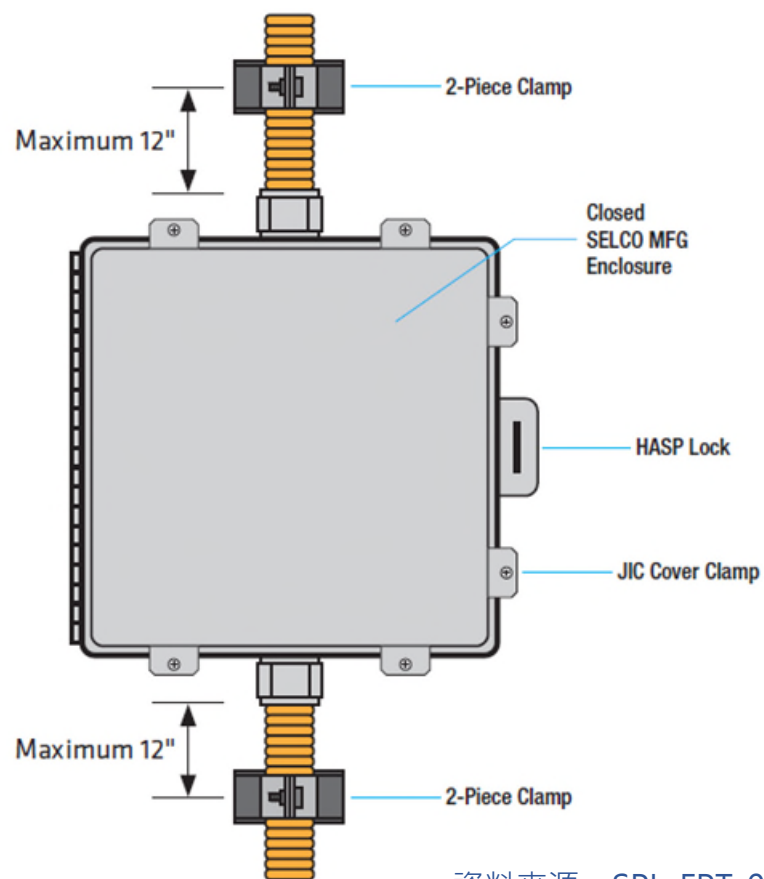
Technical Information Sheet #402

Classified by UL to UL 2196 for **one-hour** installations

For use with Lifeline® MC Cables and Jacketed LSZH MC Cables sizes 14 AWG to 350MCM, **UL Electrical Circuit Integrity System (FHIT) No. 50A**

防火時效一小時以上之組件

Lifeline® Fire-Resistive Cable  
Systems UL 2196 UL Fire Testing



# 第八章 高壓用電 設備及配線方法



# 高壓變壓器

## 第九百四十二條

變壓器絕緣油燃點超過攝氏三百度者，其裝設依下列規定辦理：

一、符合下列規定之一者，得裝設於室內：

(一)變壓器額定電壓三十五千伏特以下，室內無貯存可燃性物質，而設有絕緣油洩漏之儲存槽，裝設符合其絕緣油之使用標準，且室內防火時效一小時以上。

(二)變壓器額定電壓三十五千伏特以下，設有絕緣油洩漏之儲存槽，且室內裝有自動之滅火設備。

(三)符合第九百四十三條規定。

二、符合下列規定之一者，得裝設於室外、附屬建築物、鄰近建築物或建築物屋頂：

(一)裝設符合其絕緣油之使用標準，且建築物具防火時效一小時以上。

(二)符合第九百四十四條規定。

第942條1項1款2目之自動滅火設備須符合「各類場所消防安全設備設置標準」第18條1項規定。



資料來源：  
吳國楨技師提供

自動滅火設備

# ● 變電室

## 第九百四十五條

變電室之牆壁及屋頂混凝土厚度應為一百二十毫米以上，磚造厚度應為二百五十毫米以上(空心水泥磚非實心磚)。變電室之地板混凝土厚度應為一百二十毫米以上；若下方有其他樓層者，樓地板應能承載其荷重。

變電室門口之保護依下列規定辦理：

- 一、由建築物內部進入變電室之每一個門口，應裝設緊密且具有一小時以上防火時效之門。
- 二、變電室應具有足以阻止變電室內最大變壓器漏油溢出門外高度之門檻或護欄，其高度不得小於一百毫米。

TABLE 722.4.1(1) FIRE-RESISTANCE PERIODS OF CLAY MASONRY WALLS

MATERIAL TYPE	MINIMUM REQUIRED EQUIVALENT THICKNESS FOR FIRE RESISTANCE <sup>a, b, c</sup> (inches)							
	1 hour		2 hours		3 hours		4 hours	
Solid brick of clay or shale <sup>d</sup> 黏土或頁岩實心磚	6.9cm	2.7	9.7cm	3.8	12.5cm	4.9	15.2cm	6.0
Hollow brick or tile of clay or shale, unfilled 黏土或頁岩空心磚或瓦，未填充	2.3		3.4		4.3		5.0	
Hollow brick or tile of clay or shale, grouted or filled with materials specified in Section 722.4.1.1.3 黏土或頁岩空心磚或瓦，用第722.4.1.1.3節規定的材料灌漿或填充	3.0		4.4		5.5		6.6	

資料來源:

<https://codes.iccsafe.org/s/IBC2021P1/chapter-7-fire-and-smoke-protection-features/IBC2021P1-Ch07-Sec722.4>

# 變電室

## 第九百四十六條

**變電室通風口**(自然通風口非機械通風或空調系統)設置依下列規定辦理：

- 一、位置應儘可能遠離門口、窗戶、逃生通道及可燃性物質。
- 二、通風口之排列應將所需開口面積之一半設於近地板處，另一半設於屋頂上或近於屋頂之壁上；或將所有之通風口全部開口面積，皆設在近屋頂處，達到自然通風。
- 三、變壓器容量在五十千伏安以下者，通風口之總面積應扣除窗口上網蓋等所占之面積後，不小於○·一平方米；超過五十千伏安者，每超過一千伏安應增加二千平方毫米。
- 四、通風口應有耐用窗格、百葉窗或網罩保護。
- 五、變電室對室內之所有通風口，應配置對變電室火災感應之自動關閉防火閘板，且該防火閘板應採不鏽材質，並裝有不鏽鋼網，且防火時效達一·五小時以上。
- 六、通風管應以耐火材質建造。



Tr 1,000kVA

所需通風口面積： $0.1 + (1,000 - 50) * 2,000 / 10^6 = 2\text{m}^2$

採上、下百葉窗各 $1\text{m}^2$ (有效通風面積)

採機械通風或空調系統時須詳細計算變電室內熱負荷後選擇風機規格或空調容量。

變電室通風口防火閘板

資料來源：吳國楨技師提供

# ● 避雷器

## 第九百六十二條

高壓以上用戶之變電站應裝設避雷器，以保護用戶用電設備；該避雷器配線及保護應依本節規定辦理。



瓷套管氧化鋅避雷器

資料來源：

<https://www.seec.com.tw/Content/Goods/GC ont.aspx?SiteID=10&MmmID=65557543606 1073254&CatId=2015120316211340323&M SID=655575456355056302#ad-image-0>

高壓以上用戶變電站應裝設避雷器(Lightning Arrester, LA)以保護用戶用電設備，常用避雷器有瓷套管氧化鋅無間隙避雷器(ZnO Arrester without gap)、高分子套管氧化鋅無間隙避雷器(ZnO Polymer Arrester without gap)、碳化矽有間隙避雷器(SiC Arrester with gap)等。

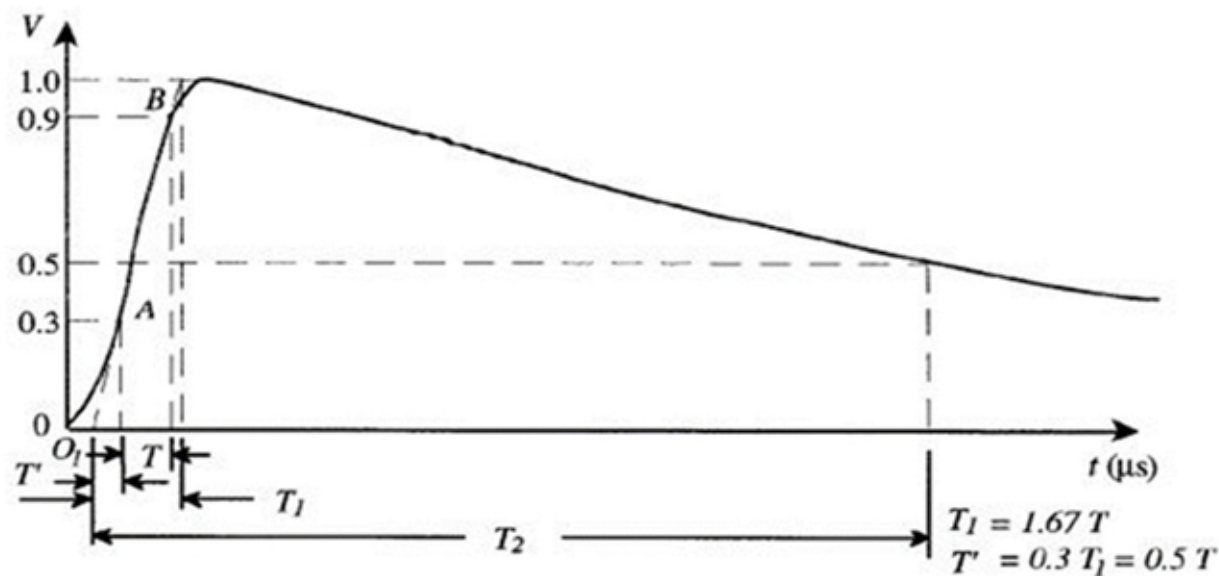
避雷器額定電壓之選用，應考量供電之系統是接地系統、非接地系統或阻抗接地，例如11.4kV直接接地系統如採用ZnO LA，可選用9kV級；如為非接地或阻抗接地則應選用12kV級。22.8kV直接接地系統可選用18kV級，非接地或阻抗接地則應選用24 kV級。

# ● 避雷器

## 第九百六十三條

高壓電路之**每一條非接地導線應裝設一具避雷器**。電路切離避雷器後仍不致遭受**雷擊突波者**，**得以一組避雷器保護下游互連之電路**。

1. 衝擊耐壓試驗目的，在測試設備絕緣可以忍受時間很短但電壓很高之電壓突波能力(例如雷擊突波)。
2. 衝擊電壓波標準波型，如依美國ANSI標準為 $1.2 \times 50 \mu\text{s}$ 。前述標準波型1.2表示電壓由零值升至波峰值所需時間，單位為微秒( $\mu\text{s}$ )。50 $\mu\text{s}$ 表示電壓由波峰降低至該波峰值之一半所需之時間。
3. 高壓用電設備及配線於現場組裝者，如要求之BIL愈高，其最小間隔相對也要愈大，設計、施工和檢驗人員務必確實依表905規定辦理。



資料來源：IEEE Std. C57.19.00-2004

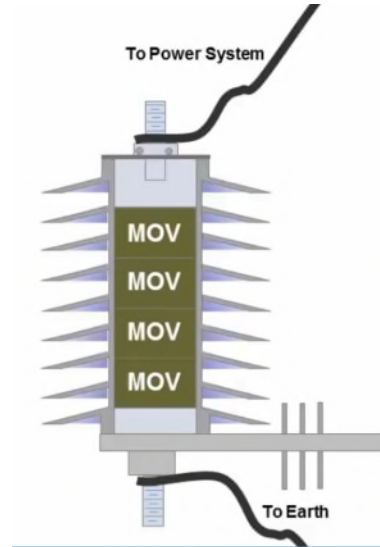
衝擊電壓全波波型

# 避雷器

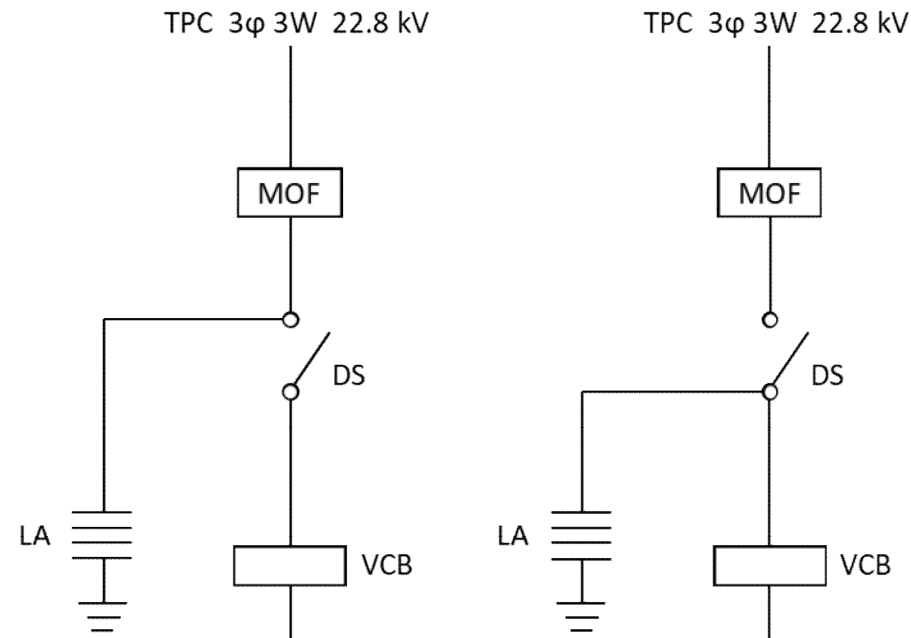
## 第九百六十四條

避雷器之位置裝設依下列規定辦理：

- 一、避雷器應裝設於**進屋線隔離開關之電源側或負載側**。責任分界點以下**用戶自備線路採地下配線**，且**受電變壓器裝設於建築物外者**，應於該**變壓器一次側加裝避雷器**。
- 二、**避雷器裝設於建築物內者**，其位置應遠離通道及建築物之可燃性物質，並應裝設於**金屬封閉箱體**，或與被保護之設備共同裝設於**金屬封閉箱體內**。
- 三、避雷器不得裝設於非合格人員可觸及處。



資料來源：  
<https://www.youtube.com/watch?v=aqaDGMXmqPU>



避雷器裝設於進屋線隔離開關之電源側

避雷器裝設於進屋線隔離開關之負載側

資料來源：蘇華宗提供

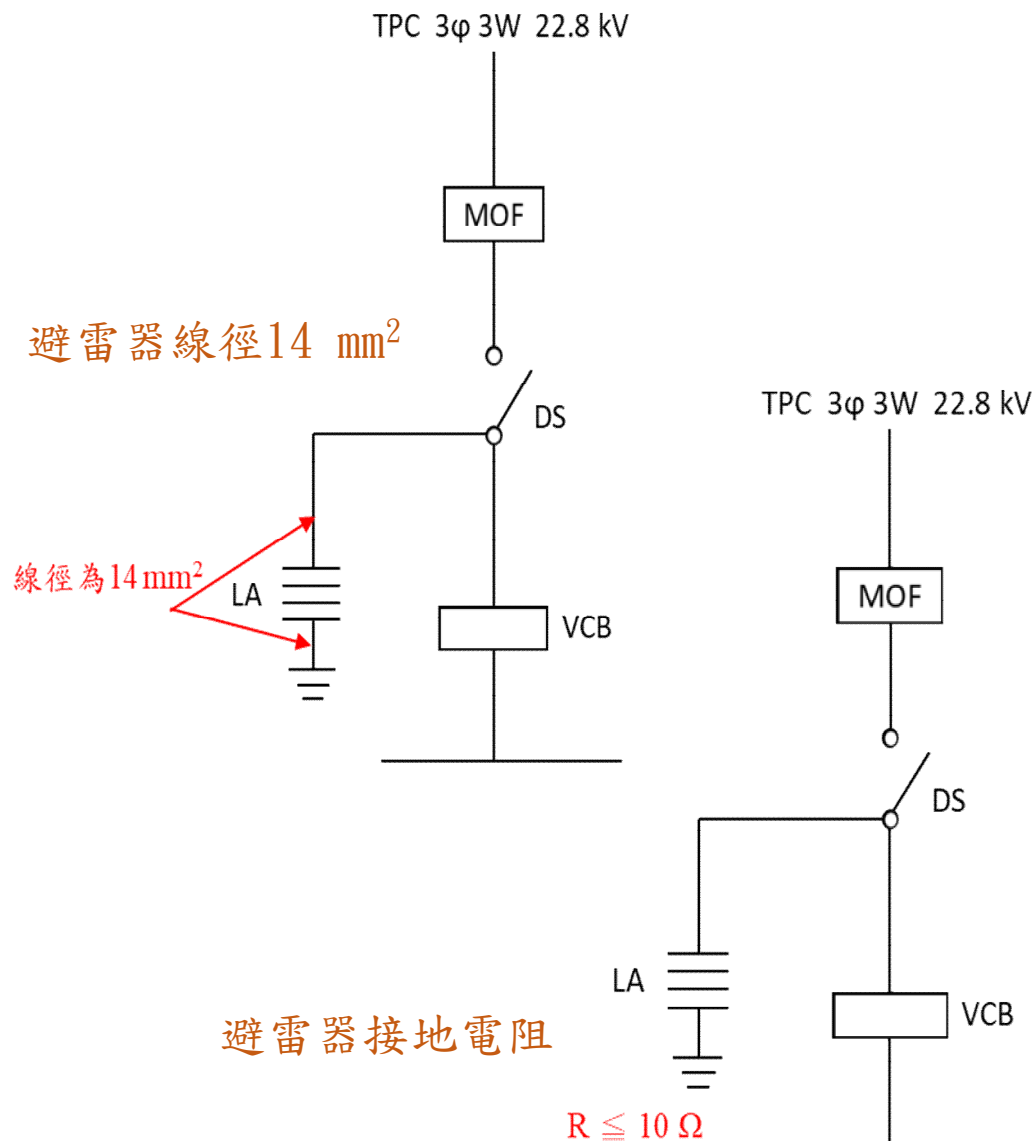
# 避雷器

## 第九百六十五條

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電極導線應採用銅質導線且線徑不得小於十四平方毫米。該導線應儘量縮短，避免彎曲，且不得以金屬管槽保護。若必須以金屬管槽保護者，導線管兩端應與接地電極導線妥為連接。

## 第九百六十六條

避雷器之接地電阻應在十歐姆 ( $\Omega$ ) 以下。



資料來源：蘇華宗提供

# 避雷器

若以不同的角度來看，接地的種類亦可如表 1.1 所示依不同的頻率、接地電流、電流持續時間等特徵予以分類。其中保安用接地屬於大電流、低頻率；而 EMC 則是屬於小電流、高頻率的特性。

表 1.1 各種接地的特徵

接地之種類	頻率 [Hz]	接地電流	持續時間
機器接地	50, 60	10~100A	ms~hours
系統接地	50, 60	10~100A	連號
雷電保護用接地	300k	100 kA	50ms
靜電接地	300M	mA~A	50ms
數位接地	1~300M	mA~A	連續
類比接地	DC~100k	$\mu$ A~A	連續
EMC 接地	DC~	$\mu$ A~A	連續

低頻看歐姆定律

高頻看楞次定律

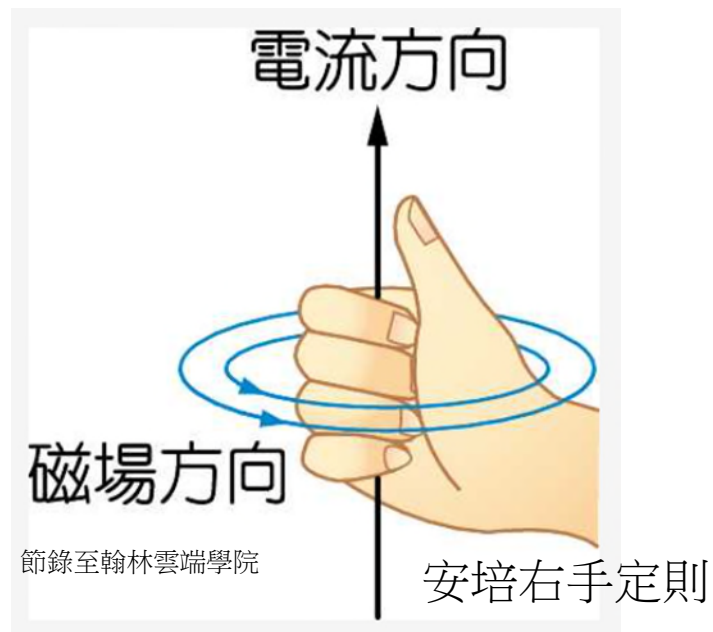
能充分瞭解這二者間的差異並適當地運用不同的接地技術，乃是研究接地技術的重要使命。

# 避雷器

## 建築技術規則 避雷篇

第二十二條 受雷部針體應用直徑十二公厘以上之銅棒製成；設置環境有使銅棒腐蝕之虞者，其銅棒外部應施以防蝕保護。

第二十三條 受雷部之支持棒可使用銅管或鐵管。使用銅管時，長度在一公尺以下者，應使用外徑二十五公厘以上及管壁厚度一點五公厘以上；超過一公尺者，須用外徑三十一公厘以上及管壁厚度二公厘以上。**使用鐵管時，應使用管徑二十五公厘以上及管壁厚度三公厘以上，並不得將導線穿入管內。**



真實版“空中點穴”！  
把磁鐵扔向銅板，有  
趣的現象發生了

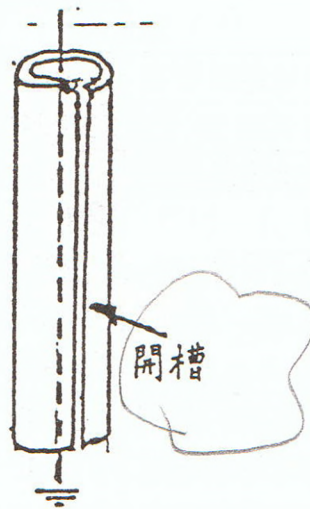
# 避雷器

如圖 1-22 (a) 是接地引線保護措施的一錯誤例，顯然保護鐵管會增加阻抗值。保護用鐵管應如圖 1-22 (b) 開槽以降低阻抗，否則徒增加側擊的機會。

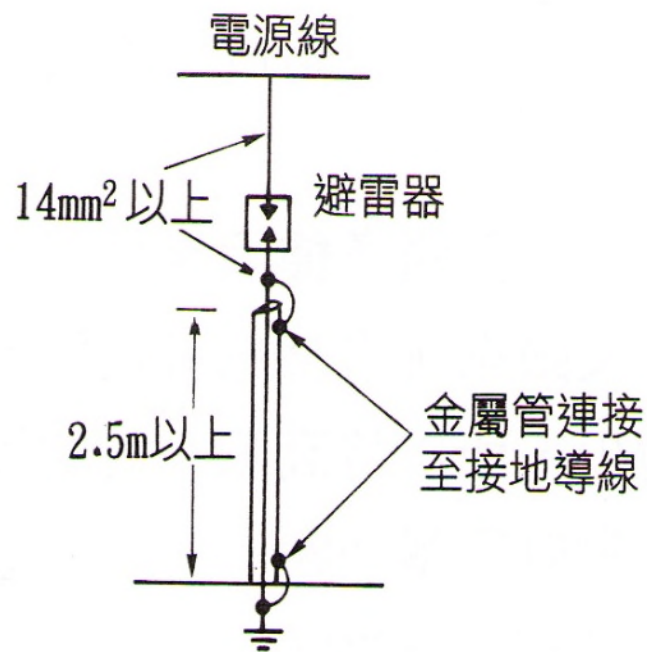
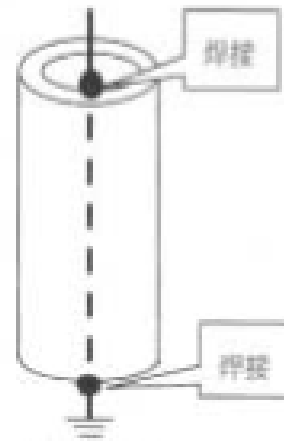
(a) 錯誤



(b) 補救法



(c) 補救法  
短路降低阻抗



資料來源：工業配電 陳文耀 著  
復文圖書有限公司

# 避雷器

## 建築技術規則 避雷篇

第二十四條 建築物高度在三十公尺以下時，應使用斷面積三十平方公厘以上之銅導線；建築物高度超過三十公尺，未達三十六公尺時，應用六十平方公厘以上之銅導線；建築物高度在三十六公尺以上時，應用一百平方公厘以上之銅導線。導線裝置之地點有被外物碰傷之虞時，應使用硬質塑膠管或非磁性金屬管保護之。



**燁聯鋼鐵股份有限公司**  
YIEH UNITED STEEL CORP.

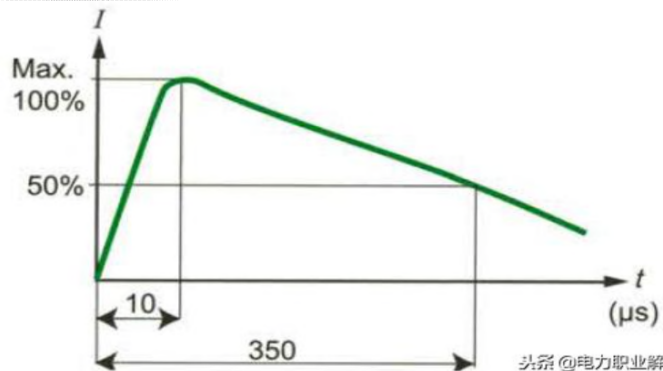
YU 444  
YU 445

導磁不得將導線穿入管內



- YU 444 (可替代316L之高耐蝕肥粒鐵鋼種)
- YU 445 (可替代304之高耐蝕肥粒鐵鋼種)

# 避雷器



头条@电力职业解

$$E = L \frac{\Delta i}{\Delta t}$$

E: 感應電壓 [伏特]

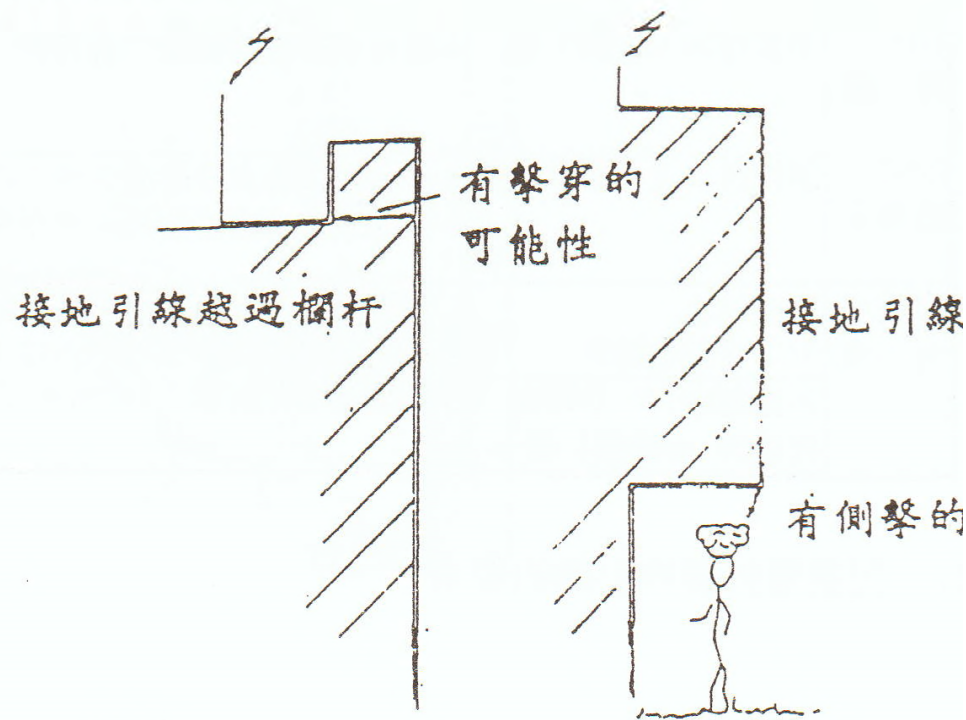
L: 導線自感 [H/m]

I: 電流 [安培]

$$E = 1.6 \mu * 100k / 10 \mu * 60 = 960kV$$

通常如接地引線之類的導體的自感量大略是  $1.6 \mu H/m$ ，如假定有一雷擊電流，其波高值是  $100 kA$ ，波頭時間是  $10 \mu sec$  的標準電流波時， $60 m$  長接地引線就會引起  $1,000 kV$  的電壓降，因此需要有多條接地引線並聯以降低自感，降低電壓降。導體的直角轉彎亦會增加電感，致使接地引線上的電壓降增高，增加對建築物的側擊機會，破壞建築物結構，以及對人員安全產生威脅等。圖 5-21 是可能會導致的危險例。

圖 1-21 接地引線錯誤時可能會發生危險例



## 三、220V/380V的電源保護

當220V/380V的電源具有架空線段而有可能遭受直擊雷擊時，沿線路進入建築物的雷電流可達較高的數值，尤其是處在土壤電阻率極高(1000Ωm)的高山上的微波站，所以目前220V/380V電源保護裝置中一般都用25 kA及以上的殘壓來進行絕緣配合。

注意到電源保護裝置中所用低壓閘式避雷器的殘壓通常在800~1000 V左右，它在25 kA時的等值電阻只有0.032~0.04Ω。而當波頭為2.6 μs 幅值為25 kA的雷電流通過避雷器上下端的連接線時，按L=1.67 μH/m計算，可得每米連接線上的壓降為

$$L \frac{di}{dt} = 1.67 \times 10^{-6} \frac{25 \times 10^3}{2.6 \times 10^{-6}} = 16 \text{ (kV / m)}$$

其等值電阻為0.64Ω/m。因此，即使避雷器上下端各只有10cm的連接線，其等值電阻就可達0.128Ω，連接線上的壓降則可達3200V，大大高出於避雷器的殘壓。此時作用到被保護設備上的將是避雷器殘壓和連接線壓降之和(參見圖3)。可見，即使避雷器的性能很好，被保護設備仍不能得到應有的保護。

# 突波保護器

### 第一百零五條

六百伏特以下用戶配線系統若有裝設突波保護裝置 (SPD) 者，應依本節規定辦理。

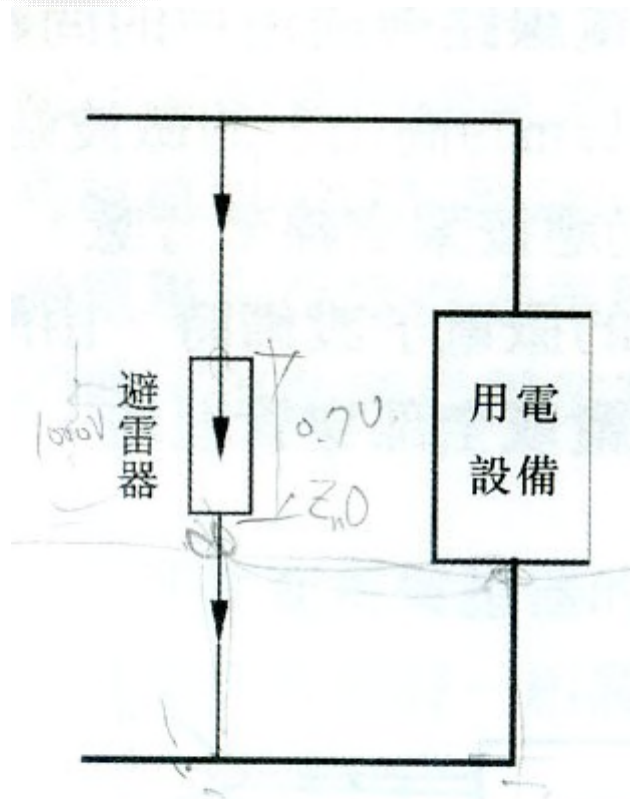
Overvoltage categories			
I	II	III	IV
800	1,500	2,500	4,000
1,500	2,500	4,000	6,000

RECOMMENDED SURGE RATINGS (8/20 $\mu$ s)					
ANSI/IEEE C62.41			CAT C	CAT B	CAT A
IEC 61643 Test Class	I		I, II	II	III
VDE Classification	A		B	C	D
	POINT-OF-ENTRY HIGHLY EXPOSED OR CRITICALLY IMPORTANT SITES	POINT-OF-ENTRY EXPOSED OR RURAL SITES	POINT-OF-ENTRY INNER CITY SITES	SUB CIRCUITS OR NEAR TO POINT-OF-ENTRY	DISTRIBUTED CIRCUITS, POWER OUTLETS, CIRCUITS REMOTE FROM POINT-OF-ENTRY
			6kV	4kV	2.5kV
					1.5kV
<b>EXPOSURE</b>					
<b>HIGH</b> Ng >2	100kA	70kA	40kA	20kA	10kA
<b>MED.</b> Ng 0.5-2	65kA	40kA	20kA	20kA	5kA
<b>LOW</b> Ng <0.5	65kA	40kA	15kA	5kA	3kA

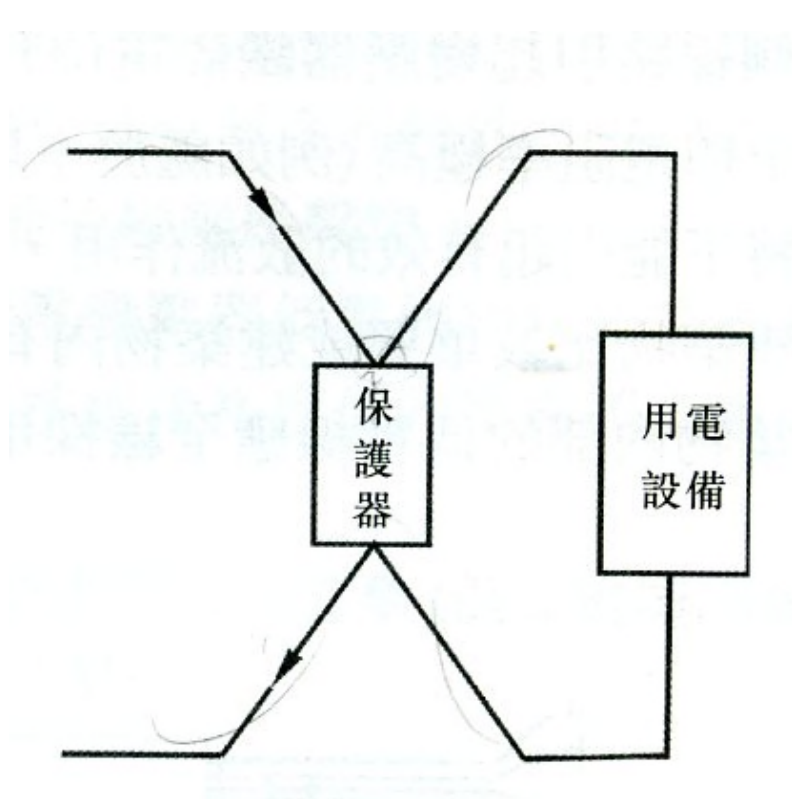
特殊需要保護的電子資訊設備

Ng = strikes/km<sup>2</sup>/year.

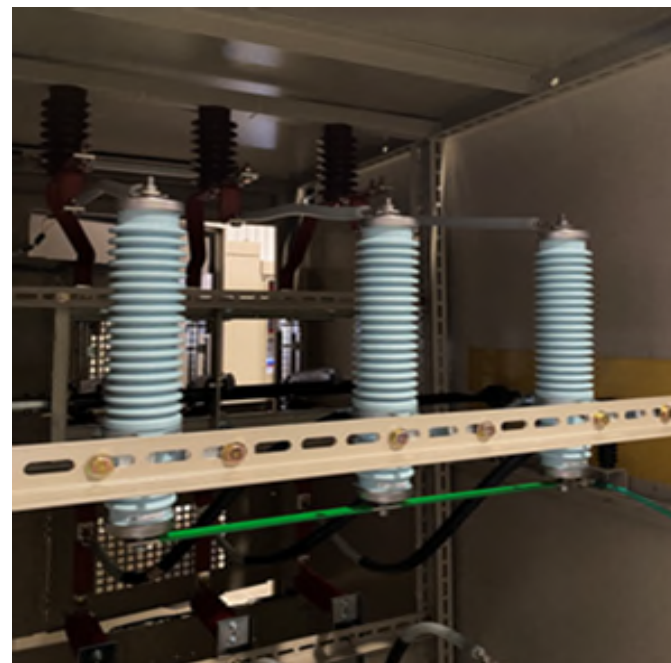
# ● 避雷器、突波保護器



【圖3】普通接線



【圖4】凱文接線



資料來源：蘇華宗提供  
避雷器(LA)接地

# 突波保護器

串聯式接法 ( V-形凱文接綫 ), 根據 IEC 60364-5-53/A2 ( IEC 64/1168/CDV: 2001 )

對於系統、設備的保護而言, 至關重要的是實際加載在被保護設備上的衝擊電壓水平。最佳的保護效果是實際加載在被保護設備的衝擊電壓水平和防雷保護裝置提供的電壓保護水平相匹配。因此, IEC 60364-5-53/A2 ( IEC 64/1168/CDV: 2001 ) 建議使用圖8.1.6.1所示的電涌保護器的串聯式 ( V形凱文 ) 接綫。這樣電涌保護器就不需要另外增加單獨連接導綫。

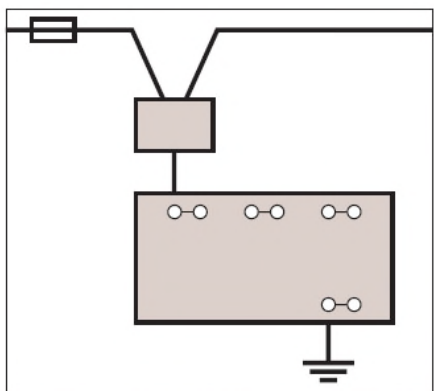


圖8.1.6.2 “雙導綫端子”的工作原理 - 單極接綫置示圖



圖8.1.6.3 引腳連接端子 ( PCT ) STAK 2x16

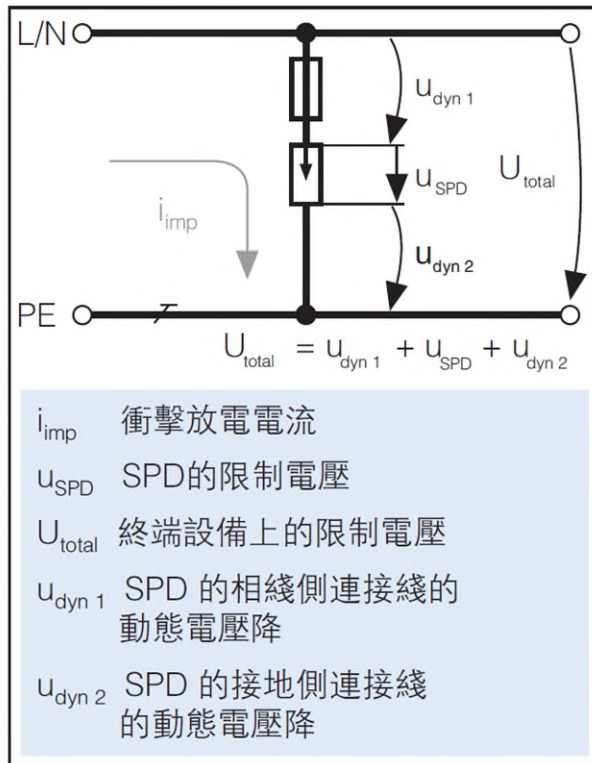


圖8.1.6.4 電涌保護器在電纜分支中的連接

$$E = L \frac{\Delta i}{\Delta t}$$

$E$ : 感應電壓 [伏特]  
 $L$ : 導線自感 [H/m]  
 $I$ : 電流 [安培]

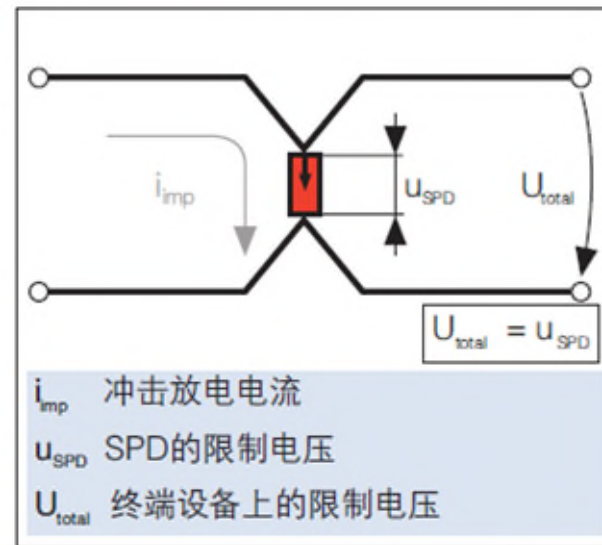


圖8.1.6.1 采用V形端子的防電涌保護裝置

$$E = 1.6 \mu * 25k / 10 \mu * 1 = 40kV @ 1m$$

# 第九章 特殊狀況 及電度表裝置





# 緊急電源系統

## 第九百七十條

於經常電源中斷時，供應人員生命安全必要之照明、電力或依**其他法規規定**連接緊急電源之配線及保護，應依本節規定辦理。

各類場所消防安全設備設置標準及建築技術規則已有相關相關規定，從其規定。

## 第九百七十二條

緊急電源系統應具有足以供電**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。**

## 第九百七十三條

**緊急電源系統切換設備應為雙投自動切換開關(ATS)**，或開關間有**電氣性與機械性**之互鎖裝置，並應能避免在切換操作時，不慎導致經常電源與緊急電源供電端相連。但**開關設置於不同配電盤者，得僅有電氣性互鎖裝置。**

若需短暫併聯者，應經輸配電業或再生能源發電業同意。用戶電源發電系統及切換設備設計與經常電源併聯運轉者，應符合本章第三節規定。

# 緊急電源系統

## 第九百七十六條

緊急電源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，應與其他非緊急電源配線及設備完全分開。但裝設於緊急電源自動切換開關箱者，不在此限。

## 第九百七十七條

緊急電源系統應能於經常電源中斷後十秒內供電為原則，使緊急照明、緊急電力或兩者之電源可依序自動恢復運轉。但其他法規另有規定者，從其規定，並依序自動恢復運轉。



# 緊急電源系統

## 第九百八十一條

緊急照明應具備出口照明、出口標示燈，及其他經法規規定為必要之照明燈具。**其他法規另有規定者，依其規定辦理。**

## 第九百八十二條

當供電給照明之經常電源中斷時，應有符合第九百七十九條規定之緊急電源提供緊急照明，應以下列規定之一裝設。**其他法規另有規定者，依其規定辦理。**

緊急照明於各類場所消防安全設備設置標準已有相關規定，從其規定。

謝謝聆聽

