

電力規例研討會

裝置接地安排及電力事故個案檢討

固定電力裝置接地安排

- 接地目的
- 接地系統
- 《電力(線路)規例》的要求
- 客戶裝置接地安排
- 基本保護電路要求

接地目的

主要目的：

- 提供一低阻抗途徑，使故障電流能安全地釋放，繼而啓動保護器件
- 避免電力器具的金屬部份產生危險電壓

接地類別

主要分三大類：

- 電力系統
- 通訊與數位系統
- 避雷裝置保護系統

英國標準 7671 《電氣裝置要求》記載最常用之 5 種電力系統接地方法:

- T N-S
- T T
- T N-C
- T N-C-S
- I T (獨立發電機適用)

接地系統縮寫簡介

接地系統命名根據歐洲協定編製：

例如：TN-S，TT

第一字母：

T (Terre - 法語，意解接地)：系統帶電部份有一點或多點直接接地

I (Isolation)：系統帶電部份沒有接地或經一高阻抗接地

第二字母：

T (Terre)：所有外露金屬接地導線接駁於本土接地端

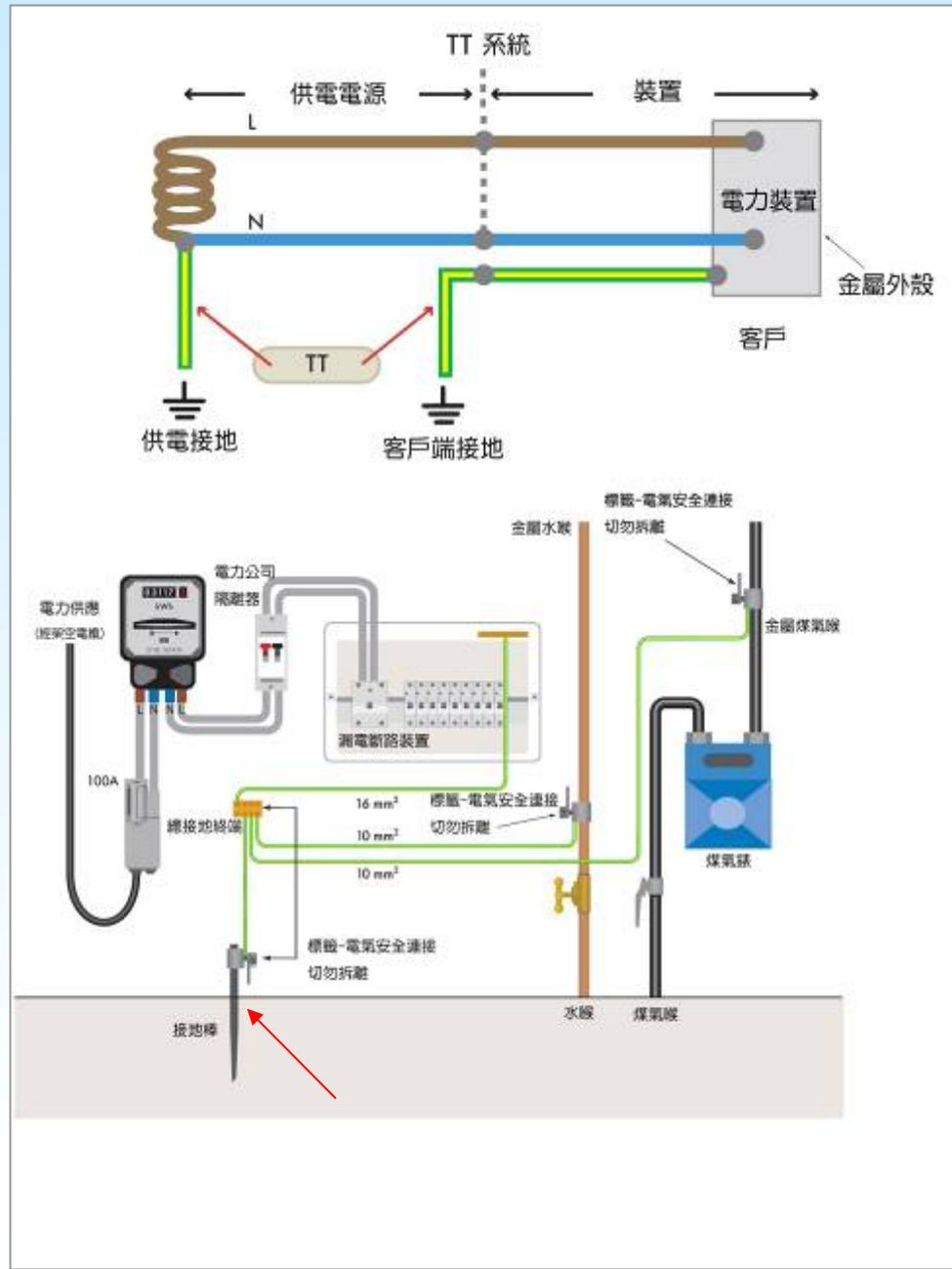
N (Neutral)：所有外露金屬接地導線接駁至供電商提供之接地端

其它字母：

C (Combine N and P Earth)：中性導線及保護接地導線為同一導線

S (Separate N and P Earth)：獨立中性導線及獨立保護接地導線

TT 系統



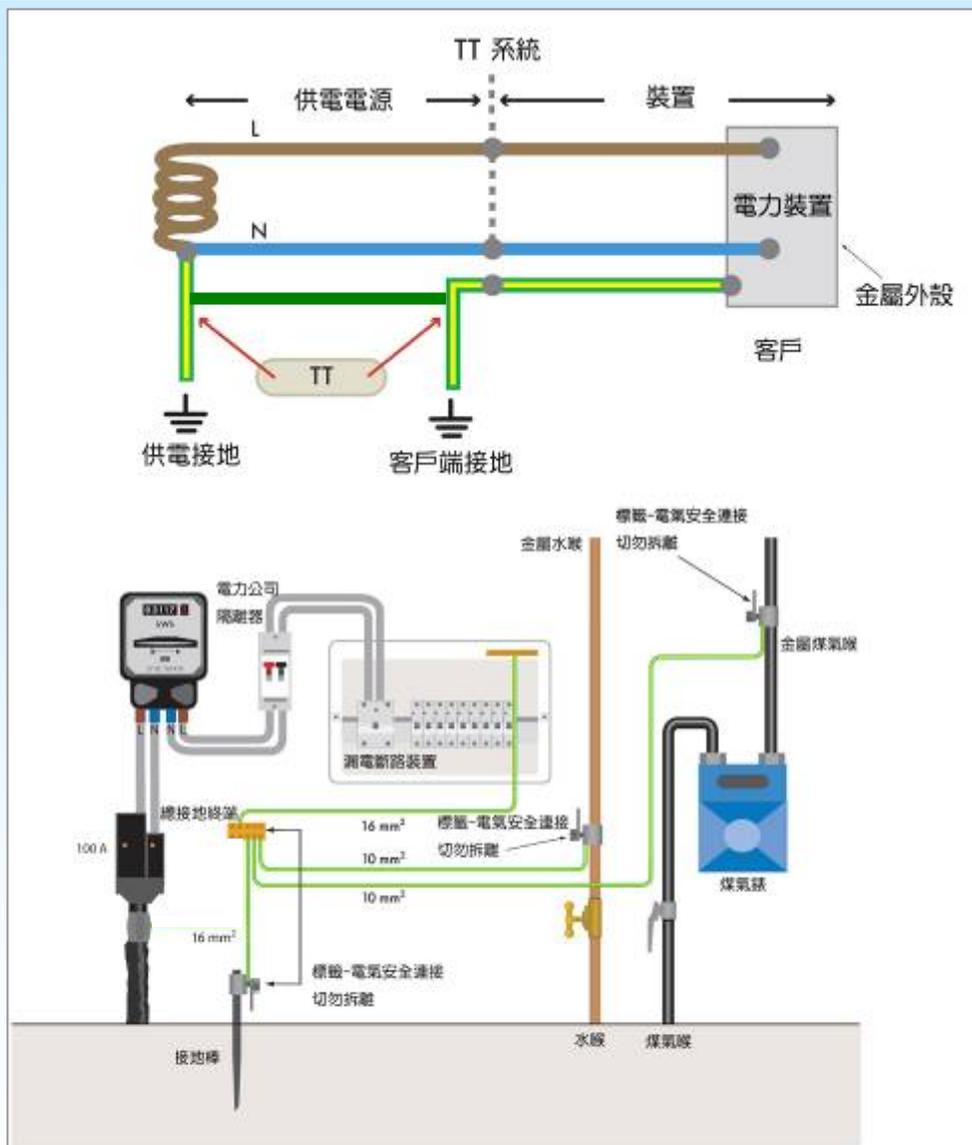
資料來源：

圖片改編自

IEE Wiring Matters, Autumn 2005

《電力(線路)規例》第12條：接地安排

- 凡由固定電力裝置所在處所內的供電商變壓器直接供電，則該裝置的總接地終端須接駁往與該變壓器的接地點連接的供電商接駁終端。
- 凡由供應商的地下電纜供電，而該地下電纜在供電點的電纜終端有外露非帶電金屬部分，則該固定電力裝置的總接地終端須接駁往該等外露非帶電金屬部分。



香港接地系統一般安排

資料來源：

圖片改編自

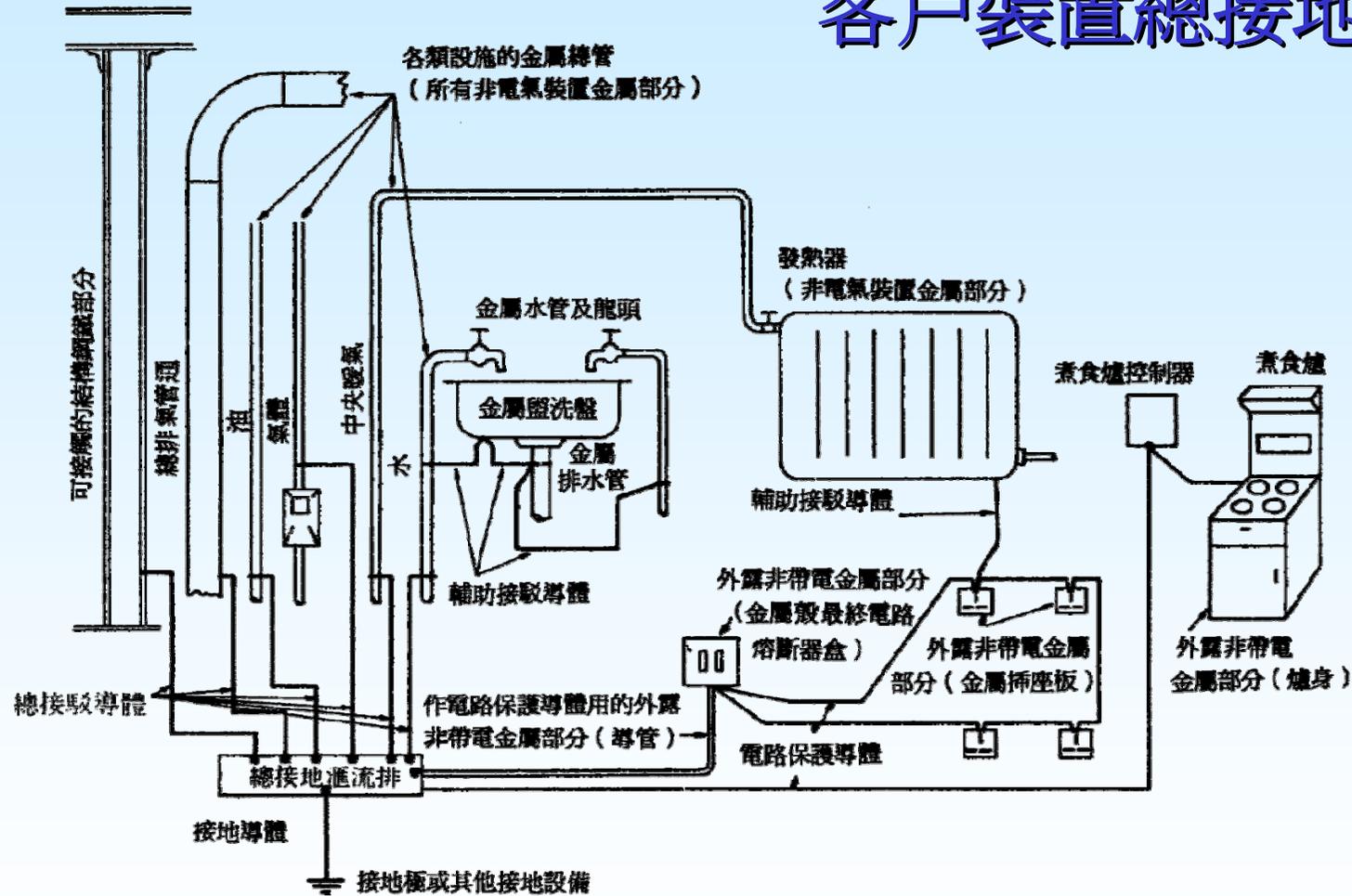
IEE Wiring Matters, Autumn 2005

客戶裝置總接地安排

包括以下：

- 電力系統總接地
- 供水喉管
- 燃氣裝置喉管
- 中央暖氣和空調系統
- 建築物外露金屬結構部分
- 避雷系統

客戶裝置總接地安排



註：此圖並非用以說明接駁及接地的要求，而只是指出某類保護導體的功能

基本保護電路要求

守則11-對地漏電電流及接地故障電流

11A 概要：

- 提供防護措施以防止因發生故障引致間接觸電危險
- 接地等電位接駁及自動切斷電源措施

基本保護電路要求

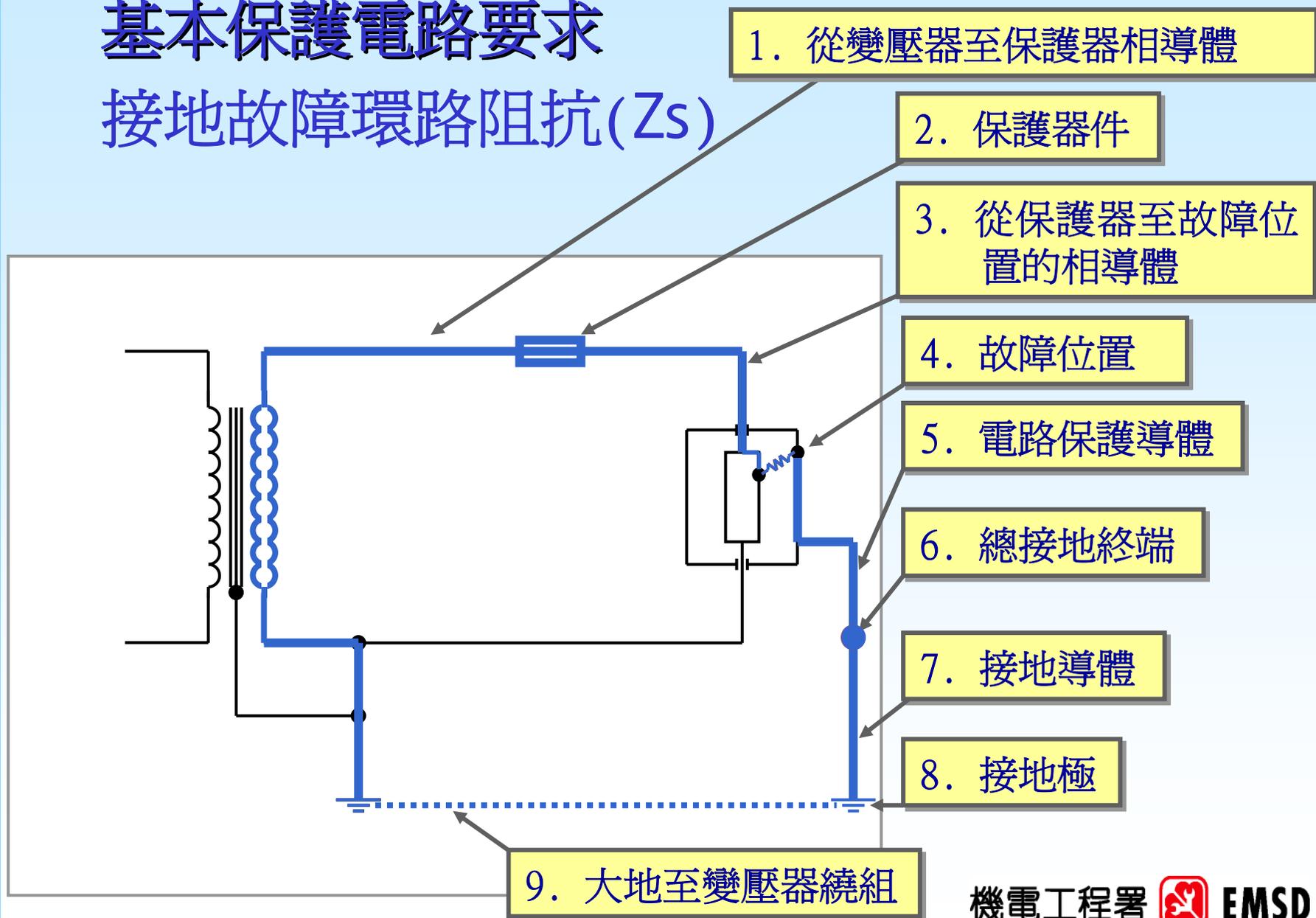
守則11-對地漏電電流及接地故障電流

守則 11B 列明的基本要求：

- 採用自動切斷電流的保護器件，其特性與裝置的接地安排須配合，使在發生接地故障期間，不會引起危險
 - 電路安裝漏電斷路器作保護
 - 固定器具，每一用電點的接地故障環路阻抗，須能使電流在 0.4 秒或 5 秒內被切斷。

基本保護電路要求

接地故障環路阻抗(Z_s)



電力事故個案檢討

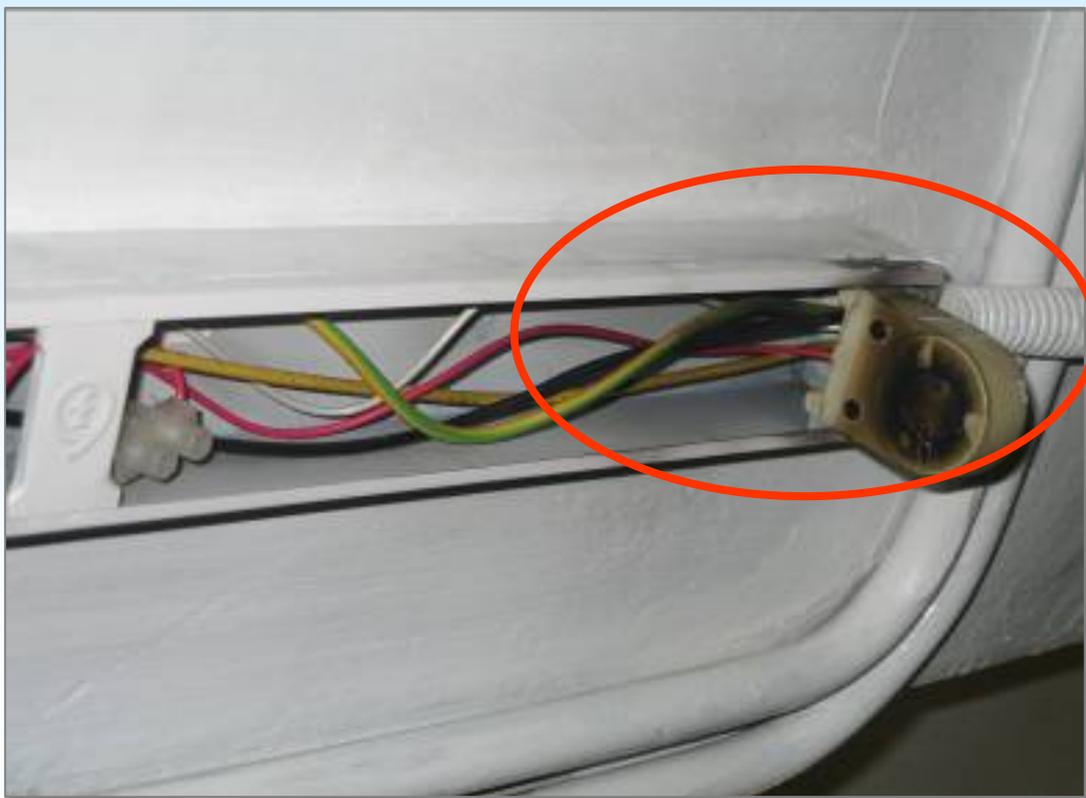
個案一

- 某大廈樓梯旁的金屬扶手梯發現有漏電情況。

樓梯金屬扶手的等電位接駁線被接駁至光管的保護導體



光管內部電線絕緣層破損



調查資料

- 第二類10 安培微型斷路器，未有啓動
- 光管裝置接地故障環路阻抗：2.88 歐姆
(微型斷路器可容許的最大接地故障環路
阻抗：3.1 歐姆，守則表11(10))
- 光管外殼漏電，屬一高阻抗接地故障
- 接地故障電流應少於15安培

194

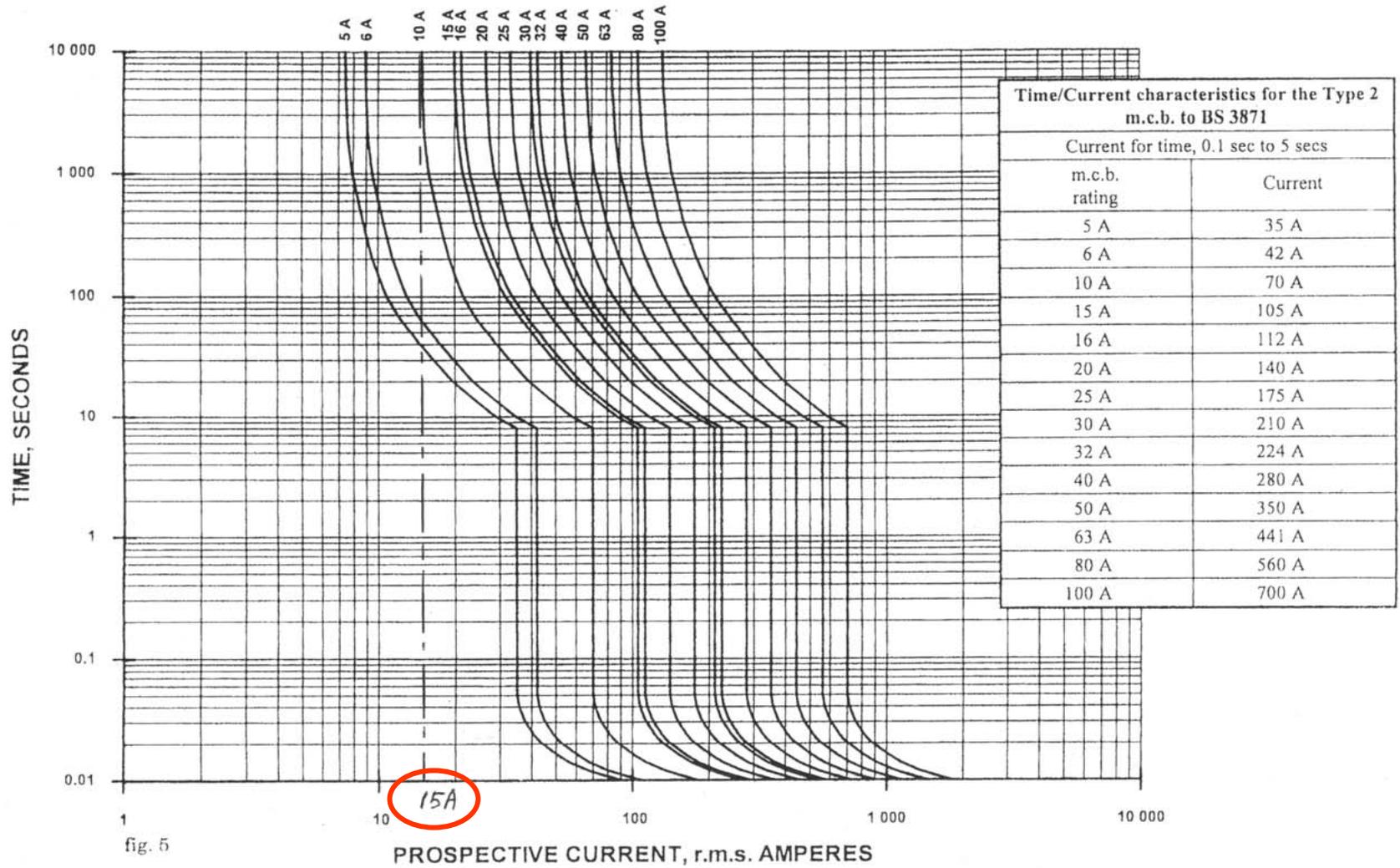
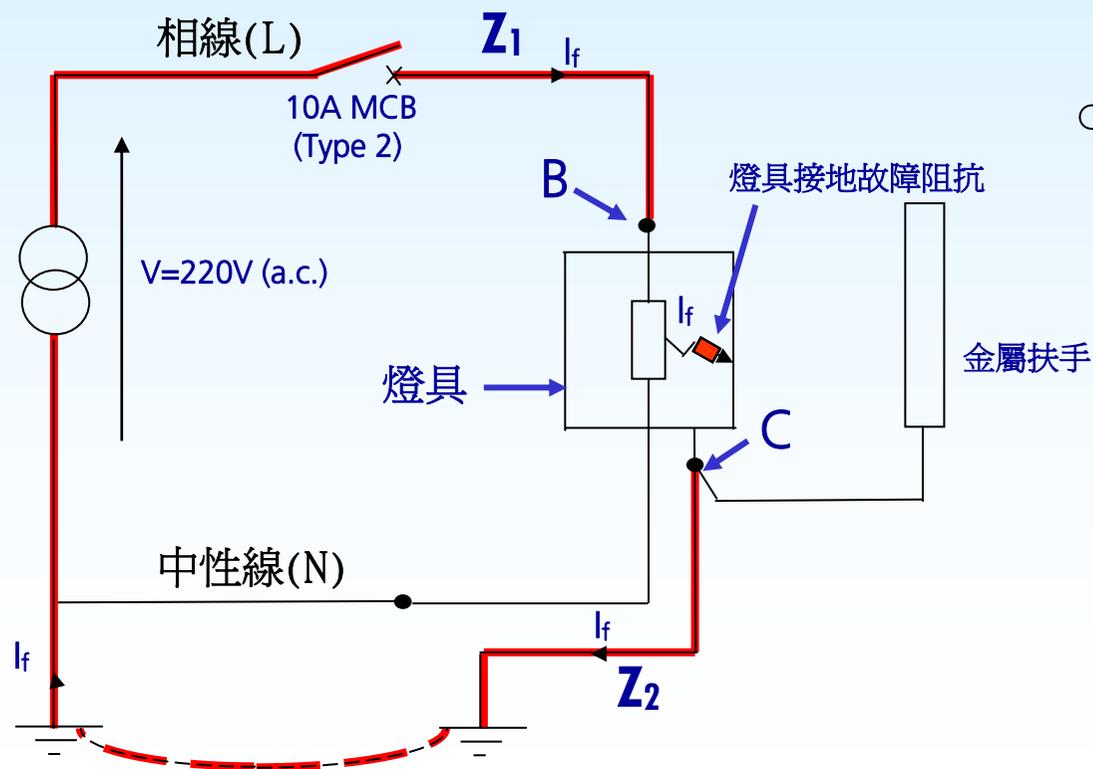


fig. 5

故障線路分析

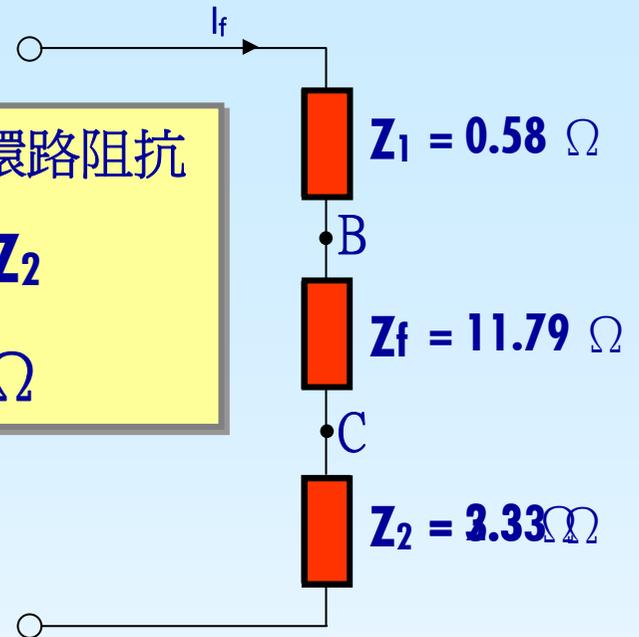
* 假設故障電流 $I_f = 15A$



接地故障環路阻抗

$$Z_s = Z_1 + Z_2$$

$$= 2.88 \Omega$$



C點的電壓值

$$= 220 \times (2.3/14.67)$$

$$= 34.5 V$$

事故成因

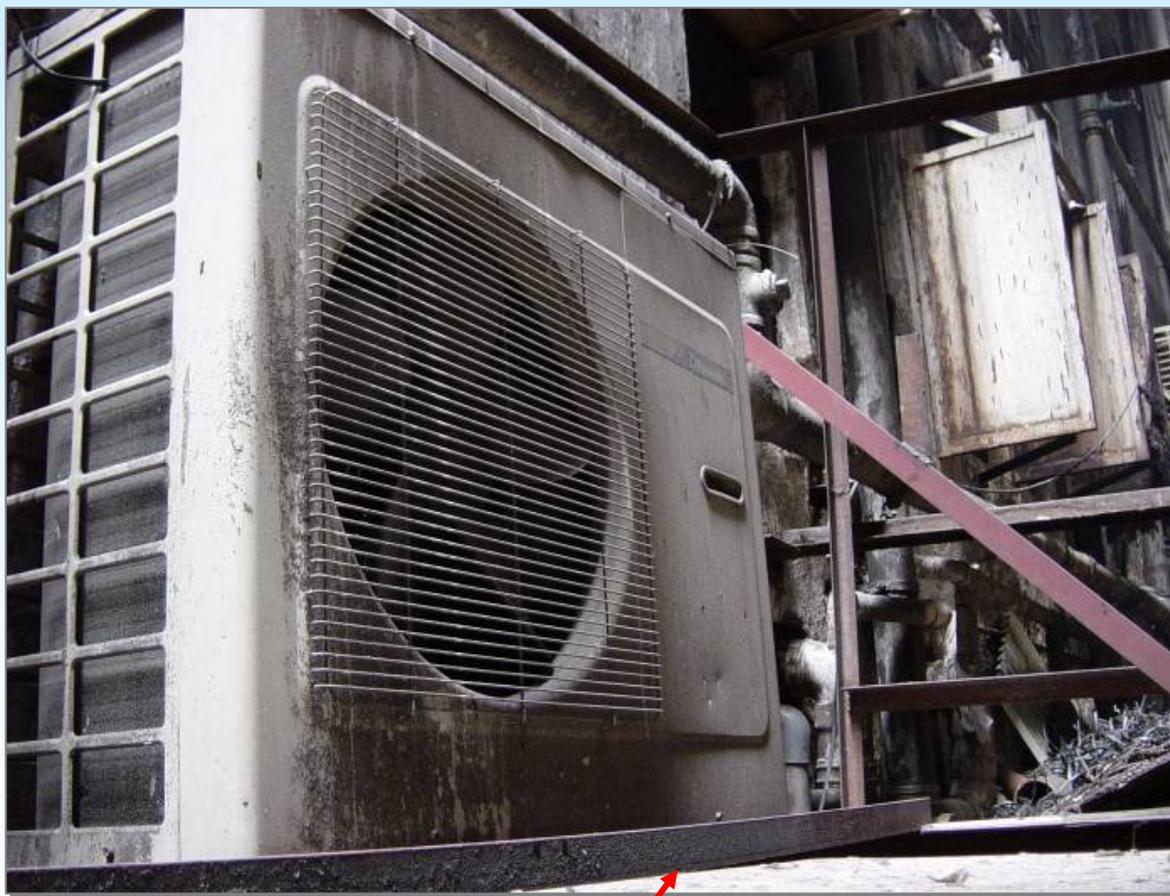
- 光管外殼出現高阻抗接地故障漏電
- 接地系統符合守則要求，漏電強度不致傷人
- 若接地故障環路阻抗高於要求數值，會構成觸電危險

個案二

- 一工人於大廈外圍搭棚，接觸到分體式冷氣機的戶外金屬承托架
- 該分體式冷氣機懷疑漏電，搭棚工人受電震從木梯跌下受傷



分體式冷氣戶外裝置



金屬承托架

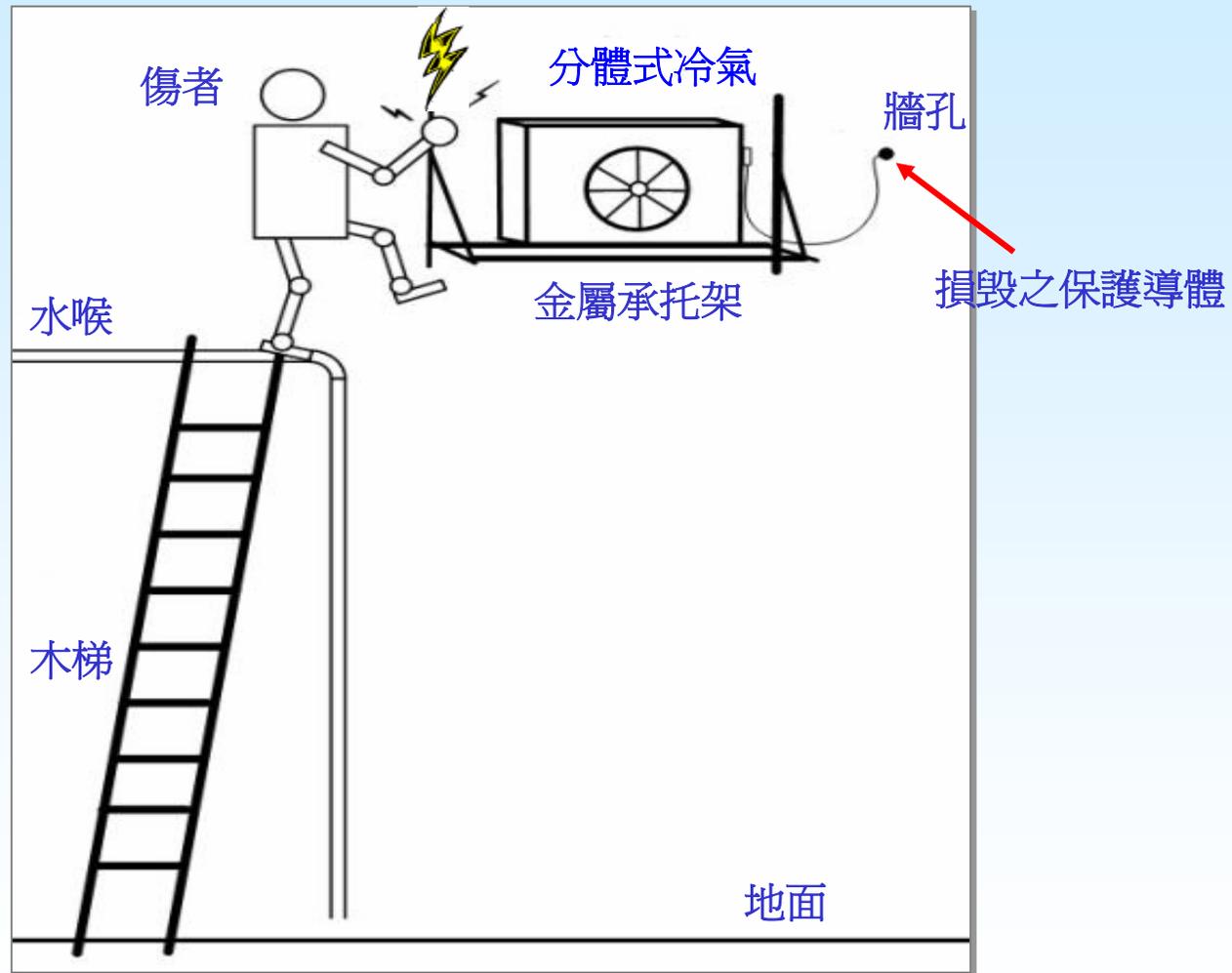


沒有適當機械保護之電

調查資料

- 分體式冷氣戶外裝置保護導體已損毀(斷路)
- 分體式冷氣戶外裝置相線絕緣層有破損痕迹，呈漏電情況

事故發生情況



事故成因

- 分體式冷氣戶外裝置的電源線沒有足夠機械性保護
- 相線與保護導體曾發生短路，引致跳掣，而維修人員未有詳細檢查故障原因
- 沒有為裝置安排定期保養及維修

個案三

- 某屋苑發生停電及火警事故

違規事項

- 總掣櫃的繼電保護器曾經啓動，但有關斷路器未能自動開啓，截斷電源，引致火警



總掣櫃的斷路器
在電力事故中嚴重損毀

違規事項

- 在多組上升總線的分支電路上的熔斷器，並未設有適當斷流容量的熔斷絲，只在熔斷器的兩端繞上光身銅線





光身銅線替
代熔斷絲

違規事項

- 部份分支電路沒有足夠的機械性保護，電路的金屬喉管及軟喉亦出現破損情況



跟進結果

- 負責的註冊電業承辦商事後被本署檢控違反《電力條例》的規定，並被法庭定罪

多謝