

# 保安全 節能源 精明規管新紀元 電力規例研討會

## 如何選擇合適的接地故障保護裝置

講者：孫名林先生

1

## 如何選擇合適的接地故障保護裝置

### 03及09守則11A概要

故障保護(09版)或間接觸電保護  
接地等電位接駁及自動切斷電源

切斷電源裝置



2

## 如何選擇合適的接地故障保護裝置

### 03及09守則11B

(c) 自動切斷電流的保護器件，應按適當情況選用下列一種或幾種類型：

- (i) 符合線路規例第9條的過流保護器件。
- (ii) 電流式漏電斷路器或同等效用的器件。

3

## 如何選擇合適的接地故障保護裝置

### 03守則11B(b)

- (ii) 電路如供電子等電位區域內固定器具，在每一用電點的接地故障環路阻抗，須能使電流在5秒內被切斷。
- (iii) 電路如供電子等電位區域外的固定器具，在每一用電點的接地故障環路阻抗，須能使電流在0.4秒內被切斷。

4

## 如何選擇合適的接地故障保護裝置

### 09守則11B(b)

- (ii) 電路如供電子等電位區域內的固定器具，在每一用電點的接地故障環路阻抗，須能使電流在 0.4 秒 (註 1) 內被切斷。
- (iii) 電路如供電子等電位區域外的固定器具，在每一用電點的接地故障環路阻抗，須能使電流在 0.2 秒 (註 2) 內被切斷。

(註： 1. 超逾 32 安培的電路、第 3 類電路、供電子不易為公眾接觸且必要性器具的電路、或供電子維生系統的電路，電流可於 5 秒內被切斷。  
2. 超逾 32 安培的電路、第 3 類電路、供電子不易為公眾接觸且必要性器具的電路、或供電子維生系統的電路，電流可於 0.4 秒內被切斷。)

## 如何選擇合適的接地故障保護裝置

### 03守則 表11(10)

當電路以符合 IEC 60898 或等效規定的微型斷路器保護而標稱電壓為 220 伏特時  
在 0.4 秒及 5 秒內切斷電源的最大接地故障環路阻抗

微型斷路器額定值 (安培)	5	10	15	20	30	40	50	60	100
第 1 類微型斷路器 Zs (歐姆)	11	5.5	3.7	2.8	1.8	1.4	1.1	0.9	0.6
第 2 類微型斷路器 Zs (歐姆)	6.3	3.1	2.1	1.6	1.0	0.8	0.6	0.5	0.3
第 3 類及 C 類微型斷路器 Zs (歐姆)	4.4	2.2	1.5	1.1	0.7	0.6	0.4	0.3	0.2
B 類微型斷路器 Zs (歐姆)	8.8	4.4	2.9	2.2	1.5	1.1	0.9	0.7	0.4

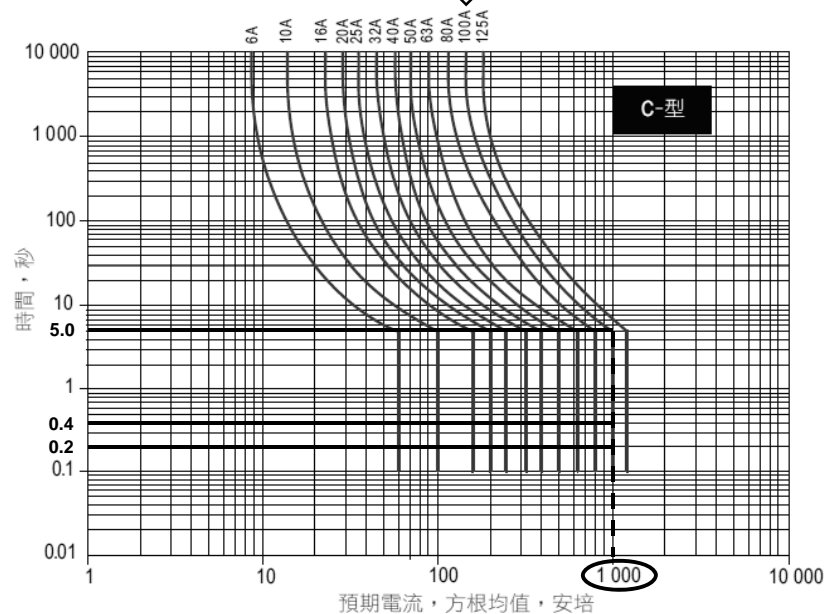
## 如何選擇合適的接地故障保護裝置

### 09守則 表11(10)

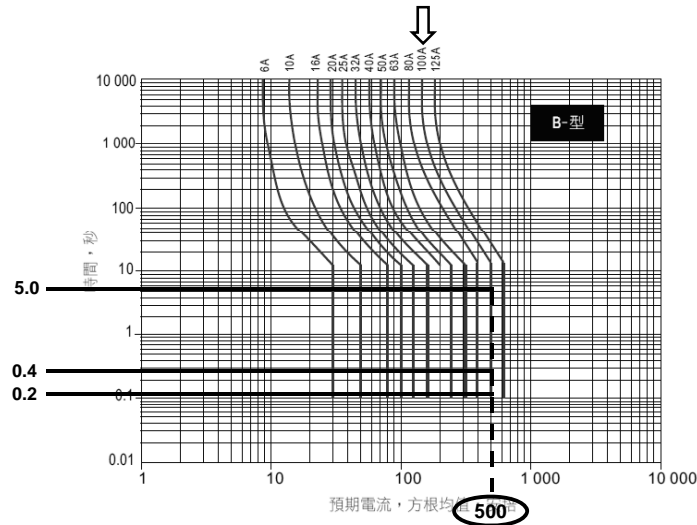
當電路以符合 IEC 60898 或等效規定的  
微型斷路器或符合 IEC 61009 的 RCBO 保護而標稱電壓為 220 伏特時  
在 0.2 秒、0.4 秒及 5 秒內切斷電源的最大接地故障環路阻抗

額定值 (安培)	6	10	16	20	32	40	50	63	80	100
B 類微型斷路器及 RCBO 的 Zs (歐姆)	7.33	4.4	2.75	2.2	1.38	1.1	0.88	0.70	0.55	0.44
C 類微型斷路器及 RCBO 的 Zs (歐姆)	3.67	2.2	1.38	1.1	0.69	0.55	0.44	0.35	0.28	0.22

## 如何選擇合適的接地故障保護裝置



# 如何選擇合適的接地故障保護裝置



# 如何選擇合適的接地故障保護裝置

## 03守則 表11(11)

當電路以符合 BS 88  
第 2 及 6 部或等效規定的一般用途熔斷器保護而標稱電壓為 220 伏特時  
在 5 秒內切斷電源的最大接地故障環路阻抗

熔斷器額定值 (安培)	6	10	16	20	32	50	60	80	100	160	200	250	315	400
Zs (歐姆)	12.9	7.1	4.0	2.8	1.8	1.0	0.8	0.6	0.4	0.24	0.18	0.15	0.1	0.09

# 如何選擇合適的接地故障保護裝置

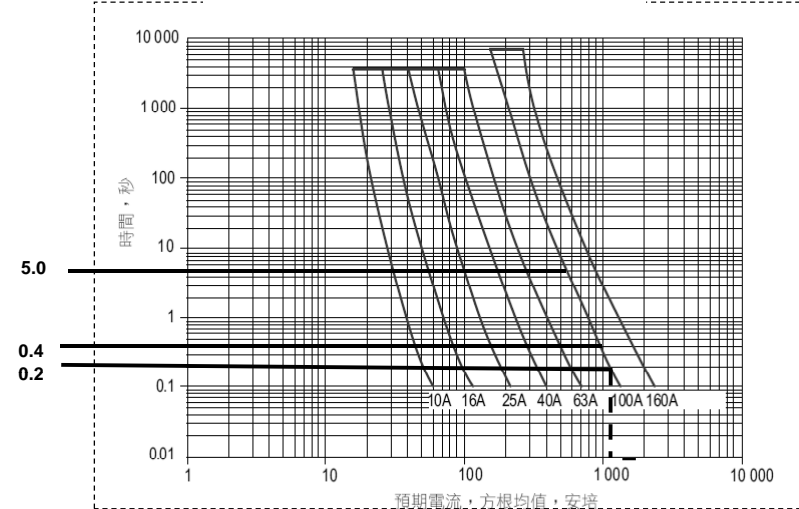
## 09守則表11(11)

當電路以符合 BS 88  
第 2 及 6 部或等效規定的一般用途熔斷器保護而標稱電壓為 220 伏特時  
在 5 秒內切斷電源的最大接地故障環路阻抗

熔斷器額定值 (安培)	6	10	16	20	32	50	60	80	100	160	200	250	315	400
Zs (歐姆)	12.9	7.1	4.0	2.8	1.8	1.0	0.83	0.55	0.40	0.24	0.18	0.15	0.1	0.09

# 如何選擇合適的接地故障保護裝置

BS 88-2.2 熔斷器的時間/電流特性 (轉載自 BS 7671)



## 如何選擇合適的接地故障保護裝置

- $V = I \times R$
- 電壓 = 電流 x 電阻
- $I = V / R$
- $R = V / I$
- 接地故障環路阻抗 (  $Z_s$  )  
= 供電電壓 / 在量度點出現的接地故障電流

13

## 如何選擇合適的接地故障保護裝置

- 以100安培BSEN60898微型斷路器為例
- 採用C類 (啓動電流值 $5I_n < I \leq 10I_n$ )
- 03守則表11(10)  $Z_s = 0.2$  歐姆( $\Omega$ )
- 09守則表11(10)  $Z_s = 0.22$  歐姆( $\Omega$ )
- C類特性曲線或守則表9(4)找到1000安培
- $Z_s = V/I = 220$  伏/1000安培 = 0.22

14

## 如何選擇合適的接地故障保護裝置

- 以100安培BSEN60898微型斷路器為例
- 採用B類 (啓動電流值 $3I_n < I \leq 5I_n$ )
- 03守則表11(10)  $Z_s = 0.4$  歐姆( $\Omega$ )
- 09守則表11(10)  $Z_s = 0.44$  歐姆( $\Omega$ )
- B類特性曲線或守則表9(4)找到500安培
- $Z_s = V/I = 220$  伏/500安培 = 0.44

15

## 如何選擇合適的接地故障保護裝置

- 採用100安培BS88熔斷器為例
- 切斷電源時間5秒
- 03守則表11(11)  $Z_s = 0.4$  歐姆( $\Omega$ )
- 09守則表11(11)  $Z_s = 0.4$  歐姆( $\Omega$ )
- 特性曲線找到550安培
- $Z_s = V/I = 220$  伏/550安培 = 0.4

16

## 如何選擇合適的接地故障保護裝置

- B類微型斷路器
- (啓動電流值  $3I_n < I \leq 5I_n$ )
- 用途: 商、住用
- C類微型斷路器
- (啓動電流值  $5I_n < I \leq 10I_n$ )
- 用途: 工業用

17

## 如何選擇合適的接地故障保護裝置

- BSEN60898微型斷路器
- C類 
- B類 

18

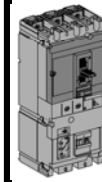
## 如何選擇合適的接地故障保護裝置

- 另下列一些保護裝置亦是守則11容許,例如
- RCD ; RCBO (水總);  
可調時間或有延時功能的RCD或RCBO ;
- IDMT繼電器(電機式或電子式)



19

## 如何選擇合適的接地故障保護裝置



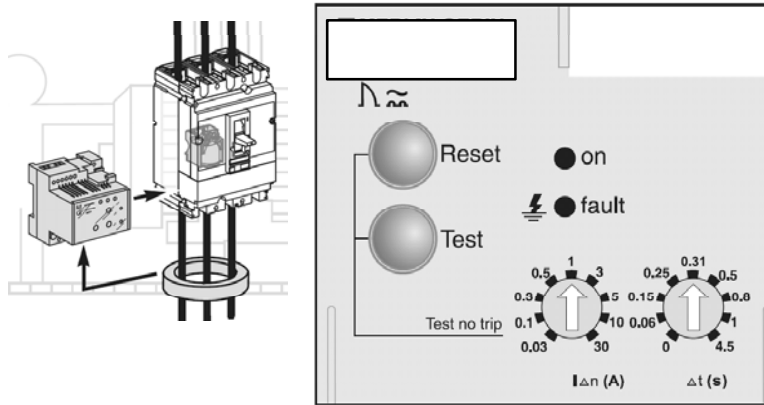
1. 瞬時跳脫特性( $t_o < 0.1$ 秒)的RCBO(“水總”);
2. 可調校跳脫時間( $t_o < 5$ 秒)的RCD, 包括 : RCBO;

Rated current $I_n$ (Amp.)		250	300	350	400
High-speed type	Rated current sensitivity $I_{\Delta n}$ (mA)	(30) 100 · 200 · 500 Selectable			
	Max. operating time at $5I_{\Delta n}$ (s)	<u>0.04</u>			
Time-delay type	Rated current sensitivity $I_{\Delta n}$ (mA)	(100 · 200 · 500 Selectable)			
	Max. operating time at $2I_{\Delta n}$ (s)	<u>(0.45 · 1.0 · 2.0 Selectable)</u>			
	Inertial non-operating time at $2I_{\Delta n}$ (s)	(0.1 · 0.5 · 1.0)			
Earth-leakage indication system		Button			
Rated short-circuit breaking capacity (kA) IEC60947-2 (Icu/Ics)	AC	440V	25/13	42/42	
		400V	36/18	45/45	
		230V	50/25	85/85	

20

## 如何選擇合適的接地故障保護裝置

可調校的接地故障保護裝置 --- ELR+ZCT+MCCB



21

## 如何選擇合適的接地故障保護裝置

- 電機式(electromechanical)保護繼電器
- 電子式(electronic / static)保護繼電器



CDG series



TJM / 2TJM series



22

## 如何選擇合適的接地故障保護裝置

- 03守則11J(2)(a)(i)及09守則
- 額定啟動電流(安培)及接地故障環路阻抗
- (歐姆)的乘積不超過50伏特
- 假設保護裝置的啟動電流值是500毫安, 即0.5安培
- $Z_s = V/I = 50\text{伏}/0.5\text{安培} = 100\text{歐姆}$



23

- 請多用時間參閱工作守則

# 必成正果

24