



港九電器工程電業器材職工會

MCCB在守則表11 (13) 刪除後的接地故障防護要求





MCCB在守則表11 (13) 刪除後的接地故障防護要求

第一部分：前言



當接地故障出現的時候 --- 守則規定的保護要求

守則11B(b)

(ii) 電路如供電予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 秒內被切斷。

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

(iii) 電路如供電予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 秒內被切斷。

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



MCCB在守則表11 (13) 刪除後的接地故障防護要求

第一部分：前言



當接地故障出現的時候 --- 守則規定的保護要求

11B 基本要求

(a) **自動切斷電流的保護器件**，其特性應與裝置的接地安排及有關電路的相應阻抗互相配合，使在發生接地故障期間，存於該裝置任何一處外露非帶電金屬部分的電壓，以及存於可同時接觸到的外露非帶電金屬部分與非電氣裝置金屬部分之間的電壓，強度及持續時間皆不致引起危險。本守則只載述通常用以符合上列要求的方法，並不排除可以使用其他同等有效的方法。

(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：

(i) 符合守則 9 的過流保護器件；

(ii) 電流式漏電斷路器或同等效用的器件。

MCCB/HRC + RCD

RCCB / RCBO / ELCB

MCCB + E/F IDMT Relay

CBR

(2) 過流保護器件的例子 **CoP 9A(2)**

下列器件可接受為防止過流的保護器件：

(a) 微型斷路器； **IEC 60898 MCB**

(b) 模製外殼斷路器； **IEC 60947-2 MCCB**

(c) 高斷流容量熔斷器； **BS-88-2 / -3 HRC**

(d) 半封閉式熔斷器；

(e) 內有過流脫扣器或與熔斷器並用的斷路器。



MCCB在守則表11 (13) 刪除後的接地故障防護要求

第一部分：前言



當接地故障出現的時候 --- 守則規定的保護要求

11B 基本要求

(a) 自動切斷電流的保護器件，其特性應與裝置的接地安排及有關電路的相應阻抗互相配合

❖ 接地故障環路阻抗值（俗稱“水氣”）的夠不夠，主要是在於量度出來的數值。相對其使用的“自動切斷電流的保護器件”，有沒有超過守則列明的規定。

❖ 數值不超過規定，“水氣”便是夠。相反“水氣”便是不夠



MCCB在守則表11 (13) 刪除後的接地故障防護要求 第一部分：前言



當接地故障出現的時候 --- 守則規定的保護要求

• 電學基本定理

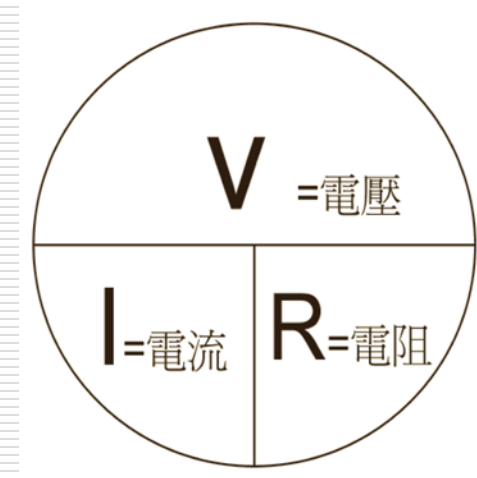
$$V = I \times R \quad \text{or} \quad I = V \div R \quad \text{or} \quad R = V \div I$$

- 如果接地故障電壓值(V)不變，
- 而量度電阻(抗)值(R , **Zs**)
越小的時候，
- 產生的預期故障電流 (I) 將會越大：

$$I_{f1} = 220V/1\Omega = 220A$$

$$I_{f2} = 220V/0.1\Omega = 2,200A$$

$$I_{f3} = 220V/0.01\Omega = 22,000A$$





MCCB在守則表11 (13) 刪除後的接地故障防護要求

第一部分：前言



守則對下列幾款不同的保護裝置規定了最大
接地故障環路阻抗值 (Z_s)

BS 88 - 2 Fuse [0.2秒或0.4秒 表11(8); 5秒 表11(11)]

BS 88 - 3 Fuse [0.2秒或0.4秒 表11(9); 5秒 表11(12)]

IEC 60898 (MCB) [表11(10)]

RCD 電流式漏電斷路器 [表11(14)]

IEC 60947-2 MCCB [表 ???]



MCCB在守則表11 (13) 被刪除後的接地故障防護要求

第一部分：前言

接地故障保護 --- 使用模製外殼斷路器(MCCB)

表 11(13)

當電路以符合 IEC 60947-2
或等效規定的模製外殼斷路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

模製外殼斷路器額定值 (安培)	30	50	60	100	150	200	250	300	400
不可調校的模製外殼斷路器 Zs (歐姆)	0.56	0.44	0.42	0.125	0.09	0.07	0.06	0.05	0.04



表 11(13)
(保留後用)

守則 11 對地漏電電流及接地故障電流

11B 基本要求

(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。

- (a) 微型斷路器：(MCB)
- (b) 模製外殼斷路器：(MCCB)**
- (c) 高斷流容量熔斷器：(HRC FUSE)
- (d) 半封閉式熔斷器：
- (e) 內有過流脫扣器或與熔斷器並用的斷路器。



MCCB 的最大 Z_s (2023)

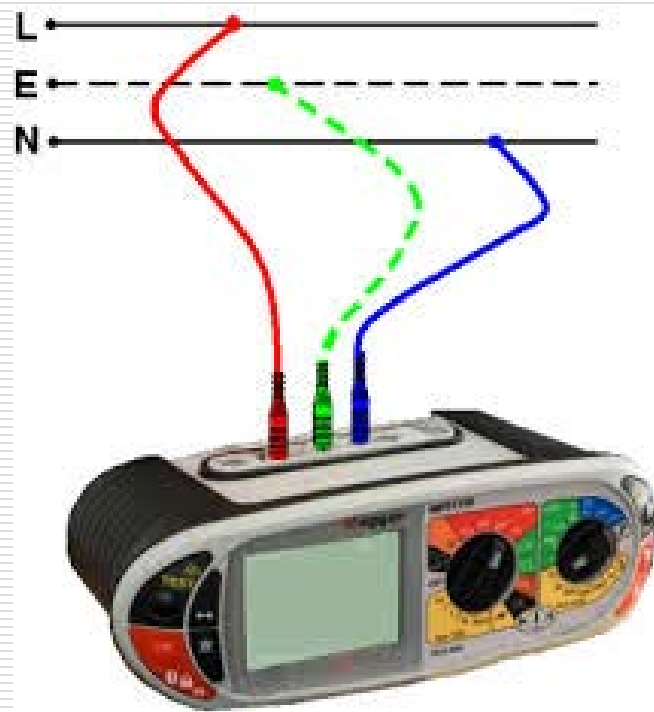
第二部分：接地故障環路阻抗值(Z_s)量度和其重要性

守則11 - “接地漏電電流及接地故障電流”

為什麼守則規定需要測試接地故障環路阻抗值？

1. 確認接地保護導體（俗稱“水線”）是否存在；
2. 判斷接地保護導體是否有效接地；
3. 該保護導體能否提供足夠故障電流切斷故障電源。

判斷接地保護系統的是否符合安全水平。





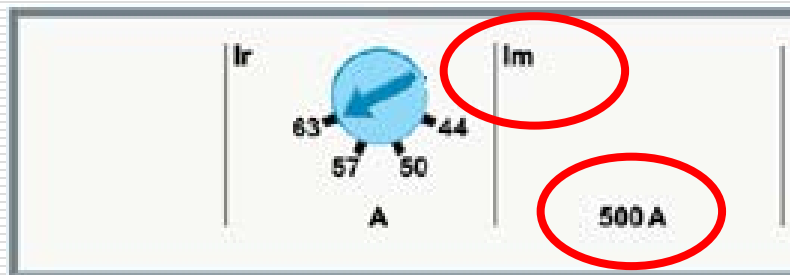
MCCB在守則表11 (13) 被刪除後的接地故障防護要求 第三部分：尋找 MCCB 的最大 Z_s (案例分析 1)



接地故障保護 --- 模製外殼斷路器(MCCB)

參照製造商的資料

- 製造商的技術數據表(摘錄) (1)



標稱電壓220V, 最小電壓因數 = 0.95,
接地故障電壓 = $220V \times 0.95 = 209V$

$$Z_s \leq Z_{s(218.5V)} \times 209 / 218.5$$

舉例： $I_m = 500A$; $Z_{s(218.5V)} = 0.36\Omega$

$$Z_s \leq 0.36 \Omega \times 209 / 218.5 = \underline{0.34 \Omega}$$

熱磁脫扣類型 MCCB

I_m $230 \text{ Vac} \times 0.95 = 218.5V$

Rated Voltage to earth with C_{m1} (230 Vac x 0.95) = 218.5

Thermal Magnetic Circuit Breaker NSX with TMD Trip Unit

Catalogue Number	Long Time Setting (Ir)	Thermal Setting (A)	Short Time		
			Setting (Im @ 0.4s)	Current *	Upper limit Zs (ohms)
NSX 100 - TM63D	1	63	Fixed	500	0.36
	0.9	57			
	0.8	50			
	0.7	44			
NSX 100 - TM80D	1	80	Fixed	640	0.28
	0.9	72			
	0.8	64			
	0.7	56			
NSX 100 - TM100D	1	100	Fixed	800	0.23
	0.9	90			
	0.8	80			
	0.7	70			
NSX 160 - TM125D	1	125	Fixed	1,250	0.146
	0.9	113			
	0.8	100			
	0.7	88			
NSX 160 - TM160D	1	160	Fixed	1,250	0.146
	0.9	144			
	0.8	128			
	0.7	112			
NSX 250 - TM200D	1	200	10	2,000	0.091
	0.9	180	9	1,800	0.101
	0.8	160	8	1,600	0.114
	0.7	140	7	1,400	0.130
		6	1,200	0.152	
NSX 250 - TM250D	1	250	5	1,000	0.182
	0.9	225	10	2,500	0.073
	0.8	200	9	2,250	0.081
		8	2,000	0.091	
	0.7	175	7	1,750	0.104
		6	1,500	0.121	
5	1,250	0.146			

* The short time tripping current tolerance level + - 20%



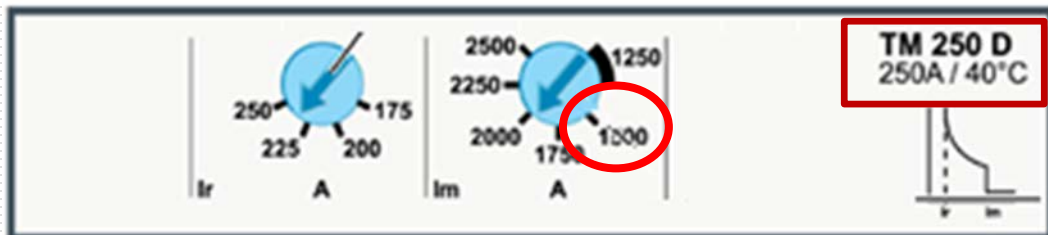
MCCB在守則表11 (13) 被刪除後的接地故障防護要求 第三部分：尋找 MCCB 的最大 Z_s (案例分析 2)



接地故障保護 --- 模製外殼斷路器(MCCB)

參照製造商的資料

- 製造商的技術數據表(摘錄) (2)



接地電壓220V, 最小電壓因數 = 0.95,
接地故障電壓 = $220V \times 0.95 = 209V$

$$Z_s \leq Z_{s(218.5V)} \times 209 / 218.5$$

舉例 : $I_m = 1500A$, $Z_{s(218.5V)} = 0.121\Omega$,
 $Z_s \leq 0.121\Omega \times 209 / 218.5 = 0.115\Omega$

熱磁脫扣類型 MCCB

Im $230 \text{ Vac} \times 0.95 = 218.5V$

Rated Voltage to earth with C_{m1} (230 Vac x 0.95) = 218.5

Catalogue Number	Long Time Setting (Ir) A	Thermal Setting A	Short Time		
			Setting (Im @ 0.4s) A	Current * A	Upper limit Z_s (ohms)
NSX 100 - TM63D	1	63	Fixed	500	0.36
	0.9	57			
	0.8	50			
	0.7	44			
NSX 100 - TM80D	1	80	Fixed	640	0.28
	0.9	72			
	0.8	64			
	0.7	56			
NSX 100 - TM100D	1	100	Fixed	800	0.23
	0.9	90			
	0.8	80			
	0.7	70			
NSX 160 - TM125D	1	125	Fixed	1,250	0.146
	0.9	113			
	0.8	100			
	0.7	88			
NSX 160 - TM160D	1	160	Fixed	1,250	0.146
	0.9	144			
	0.8	128			
	0.7	112			
NSX 250 - TM200D	1	200	10	2,000	0.091
	0.9	180	9	1,800	0.101
	0.8	160	8	1,600	0.114
	0.7	140	7	1,400	0.130
		6	1,200	0.152	
		5	1,000	0.182	
NSX 250 - TM250D	1	250	10	2,500	0.073
	0.9	225	9	2,250	0.081
	0.8	200	8	2,000	0.091
	0.7	175	7	1,750	0.104
		6	1,500	0.121	
		5	1,250	0.146	

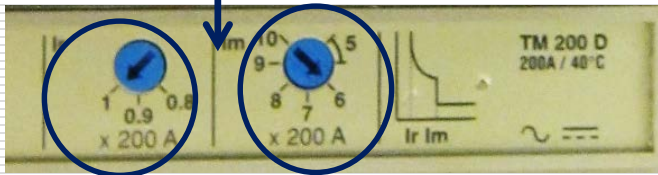
* The short time tripping current tolerance level + - 20%



MCCB在守則表11 (13) 被刪除後的接地故障防護要求

第三部分：尋找 MCCB 的最大 Z_s (案例分析 3)

接地故障保護 --- 模製外殼斷路器(MCCB) 製造商的技術數據表(摘錄)



Thermal Magnetic Circuit Breaker NSX with TMD Trip Unit

Rated Voltage to earth with C_{min} (230 Vac x 0.95) = 218.5

Catalogue Number	Long Time Setting (Ir)	Thermal Setting A	Short Time		
			Setting (Im @ 0.4s)	Current * A	Upper limit Z_s (ohms)
NSX 250 - TM200D	1	200	10	2,000	0.091
	0.9	180	9	1,800	0.101
	0.8	160	8	1,600	0.114
	0.7	140	7	1,400	0.130
			6	1,200	0.152
NSX 250 - TM250D	1	250	10	2,500	0.073
	0.9	225	9	2,250	0.081
	0.8	200	8	2,000	0.091
	0.7	175	7	1,750	0.104
			6	1,500	0.121
		5	1,250	0.146	

* The short time tripping current tolerance level + - 20%

$$Z_s \leq 0.152\Omega \times 209/218.5 = 0.145\Omega$$

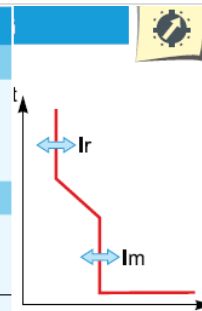


MCCB在守則表11 (13) 被刪除後的接地故障防護要求

第三部分：尋找 MCCB 的最大 Z_s (案例分析 4)

接地故障保護 --- 模製外殼斷路器(MCCB) 根據製造商的技術數據計算

Thermal-magnetic trip units		TM16D to 250D											
Ratings (A)	In at 40 °C (1)	16	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250
Circuit breaker	Compact NSX100	■	■	■	■	■	■	■	■	-	-	-	-
	Compact NSX160	-	-	■	■	■	■	■	■	■	-	-	-
	Compact NSX250	-	-	-	-	-	■	■	■	■	■	■	■
Thermal protection													
Pick-up (A) tripping between 1.05 and 1.20 Ir	Ir = In x ...	adjustable in amps from 0.7 to 1 x In											
Time delay (s)	tr	non-adjustable											
	tr at 1.5 x In	120 to 400											
	tr at 6 x Ir	15											
Magnetic protection													
Pick-up (A) accuracy ±20 %	Im	fixed										adjustable	
Time delay	tm	fixed										adjustable	

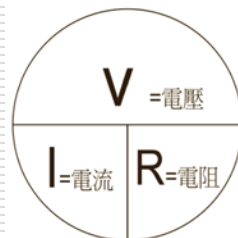


过电流保护的
标准设置

瞬时保护

瞬时保护与时间无关：

- 电流低于瞬时设定的 80% 时不脱扣
 - 电流等于瞬时设定的 120% 时脱扣
- 脱扣时间小于 0.2 秒。



電學基本定理
 $R = V / I$

設定電流：200A

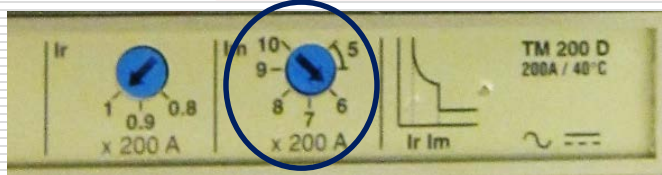
Im設定：1200A (6xIr)

跳脫電流：1200A x 1.2 = 1440A

故障阻抗： $209V / 1440A \leq 0.145\Omega$

跳脫時間：<0.2秒

熱磁脫扣類型 MCCB



$$Z_s \leq 0.152\Omega \times 209 / 218.5 = 0.145\Omega$$

Z_s 的數值, 可以根據生產商資料進行電壓換算, 也可以用數式計算



MCCB在守則表11 (13) 被刪除後的接地故障防護要求

第三部分：尋找 MCCB 的最大 Z_s (案例分析 5)

● 製造商的技術數據表 (3)

$(I_r \times I_o \times I_n)$

NSX 250A (NSX250) circuit breaker with Micrologic 2.2

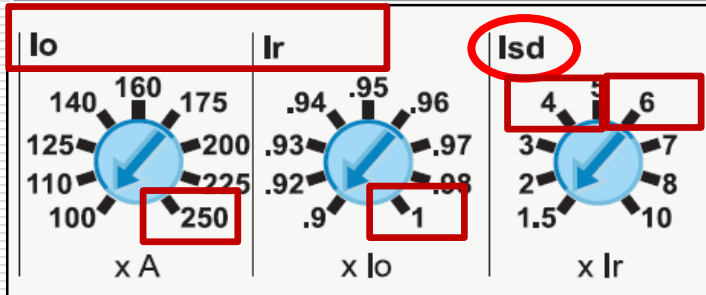
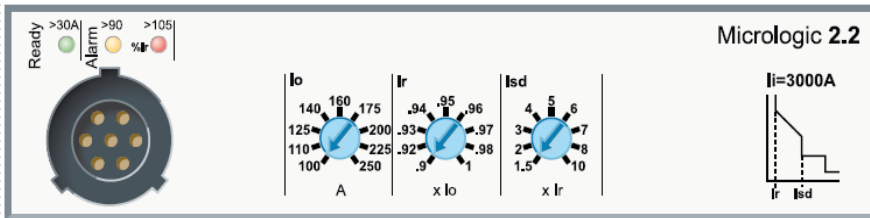
Thermal Current Rating (A) ($I_r \times I_o \times I_n$)	Short Time Setting (I _{sd})									Earth fault loop impedance for 0.4 seconds (Upper Limit)								
	Pick-up current (A) *									Im @ 1.5 ohms	Im @ 2 ohms	Im @ 3 ohms	Im @ 4 ohms	Im @ 5 ohms	Im @ 6 ohms	Im @ 7 ohms	Im @ 8 ohms	Im @ 10 ohms
	1.5	2	3	4	5	6	7	8	10									
250	375	500	750	1,000	1,250	1,500	1,750	2,000	2,500	0.53	0.40	0.26	0.20	0.16	0.132	0.114	0.099	0.079
225	338	450	675	900	1,125	1,350	1,575	1,800	2,250	0.59	0.44	0.29	0.23	0.18	0.147	0.126	0.110	0.088
200	300	400	600	800	1,000	1,200	1,400	1,600	2,000	0.66	0.50	0.33	0.25	0.20	0.166	0.142	0.124	0.099
175	263	350	525	700	875	1,050	1,225	1,400	1,750	0.76	0.57	0.38	0.28	0.23	0.189	0.162	0.142	0.114
160	240	320	480	640	800	960	1,120	1,280	1,600	0.83	0.62	0.41	0.31	0.25	0.207	0.177	0.155	0.124
140	210	280	420	560	700	840	980	1,120	1,400	0.95	0.71	0.47	0.35	0.28	0.236	0.203	0.177	0.142
125	188	250	375	500	625	750	875	1,000	1,250	1.06	0.79	0.53	0.40	0.32	0.265	0.227	0.199	0.159
110	165	220	330	440	550	660	770	880	1,100	1.20	0.90	0.60	0.45	0.36	0.301	0.258	0.226	0.181
100	150	200	300	400	500	600	700	800	1,000	1.32	0.99	0.66	0.50	0.40	0.331	0.284	0.248	0.199

$I_m(I_{sd}) @ 4$

$I_m(I_{sd}) @ 6$

$(230 \text{ Vac} \times 0.95) = 218.5$

Rated Voltage to earth with $C_{min} (230 \text{ Vac} \times 0.95) = 218.5$



舉例(1): $I_o = 250\text{A}$, $I_r = 1$, $I_{sd} (I_m) = 6$

$I_o \times I_r = 250\text{A}$

$Z_{s1(218.5V)} = 0.132\Omega$

$Z_{s1} \leq 0.132\Omega \times 209/218.5 = 0.126\Omega$

舉例(2): $I_o = 250\text{A}$, $I_r = 1$, $I_{sd} (I_m) = 4$

$I_o \times I_r = 250\text{A}$

$Z_{s2(218.5V)} = 0.20\Omega$

$Z_{s2} \leq 0.20\Omega \times 209/218.5 = 0.191\Omega$

接地電壓220V, 最小電壓因數 = 0.95,
接地故障電壓 = 220V x 0.95 = 209V

電子脫扣類型 MCCB



MCCB在守則表11 (13) 被刪除後的接地故障防護要求

第三部分：尋找 MCCB 的最大 Z_s (案例分析 6)

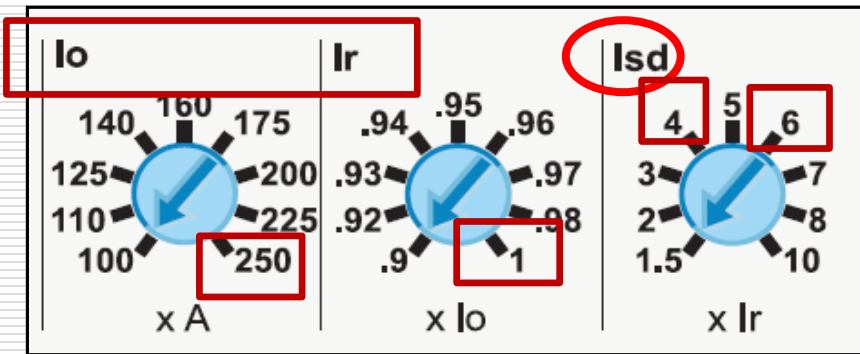
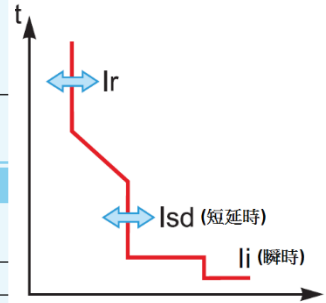
接地故障保護 --- 模製外殼斷路器(MCCB) 根據製造商的技術數據計算



Micrologic 2

Ratings (A)	In at 40 °C (1)	40	100	160	250	400	630
Circuit breaker	Compact NSX100	■	■	-	-	-	-
	Compact NSX160	■	■	■	-	-	-
	Compact NSX250	■	■	■	■	-	-
	Compact NSX400	-	-	-	■	■	-
	Compact NSX630	-	-	-	■	■	■

S_0 Short-time protection with fixed time delay											
Pick-up (A) accuracy $\pm 10\%$	$I_{sd} = I_r \times \dots$	1.5	2	3	4	5	6	7	8	10	
Time delay (ms)	tsd	non-adjustable									
	Non-tripping time	20									
	Maximum break time	80									



舉例(1) : 設定電流 : $I_o \times I_r = 250A$

I_{sd} 設定 : $1500A (6 \times I_r)$

跳脫電流 : $1500A \times 1.1 = 1650A$

$Z_{s1} \leq 209V / 1650A = \underline{0.1267\Omega}$

舉例(2) : 設定電流 : $I_o \times I_r = 250A$

I_{sd} 設定 : $1000A (4 \times I_r)$

跳脫電流 : $1000A \times 1.1 = 1100A$

$Z_{s2} \leq 209V / 1100A = \underline{0.190\Omega}$

$$Z_{s1} \leq 0.132\Omega \times 209/218.5 = \underline{0.126\Omega}$$

$$Z_{s2} \leq 0.20\Omega \times 209/218.5 = \underline{0.191\Omega}$$

電子脫扣類型 MCCB

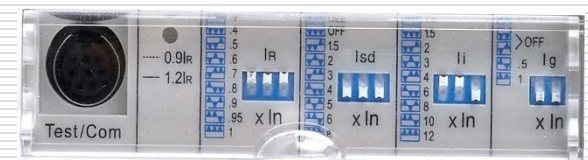
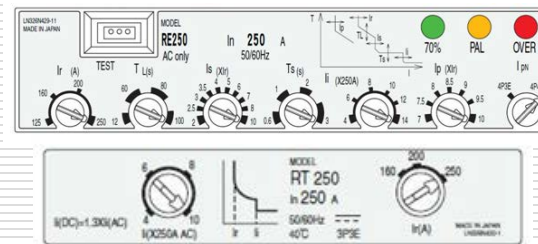
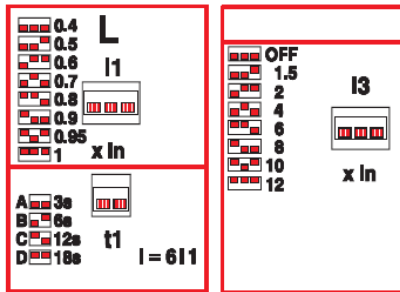
Z_s 的數值, 可以根據生產商資料進行電壓換算, 也可以用數式計算



MCCB在守則表11 (13) 被刪除後的接地故障防護要求

第三部分：尋找 MCCB 的最大 Z_s

講座舉例的各項產品，並不是為某一品牌的產品推廣。
市場上其他的品牌，也有供應相同功能的產品。
有關的設定和計算，必須參考廠商的相關產品資料





MCCB在守則表11 (13) 被刪除後的接地故障防護要求

第三部分：尋找 MCCB 的最大 Zs

我們的建議：

使用MCCB作為電力裝置的總開關(“錶前掣”)，為了配合供電商的驗線工作，REW/ REC預備1份“總開關/ 錶前開關(MCCB)設定報告”，在驗線工作現場或驗線前提交給供電商的驗線工程師。

總開關/錶前開關(MCCB)設定報告

報告日期 2022年11月

申請書編號	裝置地址	註冊電業工程人員 (REW)															
XX13796XX	香港新界大埔□□道104號 □□豪園	姓名	註冊編號	准許													
		陳安全	W000001														
斷路器(MCCB)			脫扣單元(Tripping Unit) / 設定值														
品牌	型號	額定電流(In)	Ics (kA/380V)	型號	Io	Ir	I _{sd}										
施耐德	NSX 250N	250A	50	Micrologic 2.2	250	1	4										
製造商數據 (Zs)資料來源 https://www.se.com/uk/en/faqs/FA132586/																	
NSX 250A (NSX250) circuit breaker with Micrologic 2.2 Rated Voltage to earth with Cmin (230 Vac x 0.95) = 218.5 Short Time Setting (I _{sd}) Earth fault loop impedance for 0.4 seconds (Upper Limit)																	
Thermal Current Rating (A) (I _n x I _u x I _u)	1.5	2	3	4	5	6	7	8	10	I _m @ 1.5 ohms	I _m @ 2 ohms	I _m @ 3 ohms	I _m @ 4 ohms	I _m @ 5 ohms	I _m @ 6 ohms	I _m @ 7 ohms	I _m @ 8 ohms
										0.53	0.40	0.26	0.20	0.16	0.132	0.114	0.099
250	375	500	750	1,000	1,250	1,500	1,750	2,000	2,500	0.59	0.44	0.29	0.22	0.18	0.147	0.126	0.110
225	338	450	675	900	1,125	1,350	1,575	1,800	2,250	0.66	0.50	0.33	0.25	0.20	0.166	0.142	0.124
200	300	400	600	800	1,000	1,200	1,400	1,600	2,000	0.76	0.57	0.38	0.28	0.23	0.189	0.162	0.142
175	263	350	525	700	875	1,050	1,225	1,400	1,750	0.83	0.62	0.41	0.31	0.25	0.207	0.177	0.155
160	240	320	480	640	800	960	1,120	1,280	1,600	0.95	0.71	0.47	0.35	0.28	0.236	0.203	0.177
140	210	280	420	560	700	840	980	1,120	1,400	1.06	0.79	0.53	0.40	0.32	0.265	0.227	0.199
125	188	250	375	500	625	750	875	1,000	1,250	1.20	0.90	0.60	0.45	0.36	0.301	0.258	0.226
110	165	220	330	440	550	660	770	880	1,100	1.32	0.99	0.66	0.50	0.40	0.331	0.284	0.248
100	150	200	300	400	500	600	700	800	1,000								
MCCB脫扣單元最大容許Zs(max) = (220V x 0.95 / 218.5V) x 0.20 Ω ≤ 0.19 Ω										REW簽署							
在本裝置總配箱量度 Zs = 0.13 Ω																	

總開關/錶前開關(MCCB)設定報告

申請書編號	裝置地址		
XX13796XX	香港新界大埔□□道104號 □□豪園		
註冊電業工程人員 (REW)			
姓名	註冊編號	准許工程	簽署
陳安全	W000001	A0	
斷路器(MCCB)			
品牌	型號	額定電流(In)	Ics (kA/380V)
三菱	NF250-HEV	250A	75
脫扣單元(Tripping Unit) / 設定值			報告日期
型號	Io	Ir	Ii
/	/	250	4
製造商技術數據 https://dl.mitsubishielectric.com/dl/1a/document/central/vcb/syn-c-4720/y07202102.pdf			
MCCB脫扣單元最大即時跳脫電流 I(max) = 250A x 4 x 1.15 = 1150 A			
MCCB脫扣單元最大容許 Zs(max) = (220V x 0.95) / 1150 A = 0.18 Ω			
在本裝置總配箱量度 Zs = 0.15 Ω			



MCCB在守則表11 (13) 被刪除後的接地故障防護要求

第三部分：尋找 MCCB 的最大 Z_s

報告舉例 (方式-1)

向審理機構提交“製造商的技術數據表”和經過電壓換算後的阻抗值($Z_s(\max)$)

總開關/錶前開關(MCCB)設定報告 報告日期 2022年11月17日

申請書編號	裝置地址			註冊電業工程人員 (REW)				
				姓名	註冊編號	准許工程		
XX13796XX	香港新界大埔○○道104號 ○○豪園			陳安全	W000001	A0		
斷路器(MCCB)				脫扣單元(Tripping Unit) / 設定值				
品牌	型號	額定電流(In)	Ics (kA/380V)	型號	Io	Ir	I _{sd}	I _m
施耐德	NSX 250N	250A	50	Micrologic 2.2	250	1	4	/

製造商數據 (Z_s)資料來源 <https://www.se.com/uk/en/faqs/FA13258/>

NSX 250A (NSX250) circuit breaker with Micrologic 2.2 Rated Voltage to earth with Cmin (230 Vac x 0.95) = 218.5

Thermal Current Rating (A) (I _r x I _o x I _n)	Short Time Setting (I _{sd})										Earth fault loop impedance for 0.4 seconds (Upper Limit)								
	Pick-up current (A)*										Im @ 1.5 ohms	Im @ 2 ohms	Im @ 3 ohms	Im @ 4 ohms	Im @ 5 ohms	Im @ 6 ohms	Im @ 7 ohms	Im @ 8 ohms	Im @ 10 ohms
	1.5	2	3	4	5	6	7	8	10										
250	375	500	750	1,000	1,250	1,500	1,750	2,000	2,500	0.53	0.40	0.26	0.20	0.16	0.132	0.114	0.099	0.079	
225	338	450	675	900	1,125	1,350	1,575	1,800	2,250	0.59	0.44	0.29	0.22	0.18	0.147	0.126	0.110	0.088	
200	300	400	600	800	1,000	1,200	1,400	1,600	2,000	0.66	0.50	0.33	0.25	0.20	0.166	0.142	0.124	0.099	
175	263	350	525	700	875	1,050	1,225	1,400	1,750	0.76	0.57	0.38	0.28	0.23	0.189	0.162	0.142	0.114	
160	240	320	480	640	800	960	1,120	1,280	1,600	0.83	0.62	0.41	0.31	0.25	0.207	0.177	0.155	0.124	
140	210	280	420	560	700	840	980	1,120	1,400	0.95	0.71	0.47	0.35	0.28	0.236	0.203	0.177	0.142	
125	188	250	375	500	625	750	875	1,000	1,250	1.06	0.79	0.53	0.40	0.32	0.265	0.227	0.199	0.159	
110	165	220	330	440	550	660	770	880	1,100	1.20	0.90	0.60	0.45	0.36	0.301	0.258	0.226	0.181	
100	150	200	300	400	500	600	700	800	1,000	1.32	0.99	0.66	0.50	0.40	0.331	0.284	0.248	0.199	

$MCCB$ 脫扣單元最大容許 $Z_s(\max) = (220V \times 0.95 / 218.5V) \times 0.20 \Omega < 0.19 \Omega$
 在本裝置總配箱量度 $Z_s = 0.13 \Omega$

REW簽署

接地電壓220V, 最小電壓因數 = 0.95, 接地故障電壓 = 220V x 0.95 = 209V
 實測的接地故障環路阻抗值(Z_s) $Z_s < Z_s(\max)$



MCCB在守則表11 (13) 被刪除後的接地故障防護要求

第三部分：尋找 MCCB 的最大 Z_s

報告舉例(方式- 2)

根據製造商的技術數據計算

$$\text{MCCB脫扣單元最大即時跳脫電流 } I_i(\text{max}) = 250\text{A} \times 4 \times 1.15 = 1150\text{ A}$$

$$\text{MCCB脫扣單元最大容許 } Z_s(\text{max}) = (220\text{V} \times 0.95) / 1150\text{ A} = 0.18\ \Omega$$
 在本裝置總配箱量度 $Z_s = 0.15\ \Omega$

$Z_s < Z_s(\text{max})$

總開關/錶前開關(MCCB)設定報告

申請書編號		裝置地址	
XX13796XX		香港新界大埔○○道104號○○豪園	
註冊電業工程人員 (REW)			
姓名	註冊編號	准許工程	簽署
陳安全	W000001	A0	
斷路器(MCCB)			
品牌	型號	額定電流(I _n)	I _{cs} (kA/380V)
三菱	NF250-HEV	250A	75
脫扣單元(Tripping Unit) / 設定值			報告日期
型號	I _o	I _r	I _i 誤差(%)
/	/	250	4 15

製造商技術數據 <https://dl.mitsubishielectric.com/dl/fa/document/catalog/vccb/yn-c-0720/y0720f2102.pdf>
 資料來源 [og/vccb/yn-c-0720/y0720f2102.pdf](https://dl.mitsubishielectric.com/dl/fa/document/catalog/vccb/yn-c-0720/y0720f2102.pdf)

第160頁
 第263頁

$$\text{MCCB脫扣單元最大即時跳脫電流 } I_i(\text{max}) = 250\text{A} \times 4 \times 1.15 = 1150\text{ A}$$

$$\text{MCCB脫扣單元最大容許 } Z_s(\text{max}) = (220\text{V} \times 0.95) / 1150\text{ A} = 0.18\ \Omega$$
 在本裝置總配箱量度 $Z_s = 0.15\ \Omega$



MCCB在守則表11 (13) 被刪除後的接地故障防護要求

第三部分：尋找 MCCB 的最大 Z_s

使用可調式保護器的注意要點

1. 調定的數據，應清楚和穩妥地展示在接近保護器的地方
2. 盡可能使調定的數據，不容易受到無意的干擾



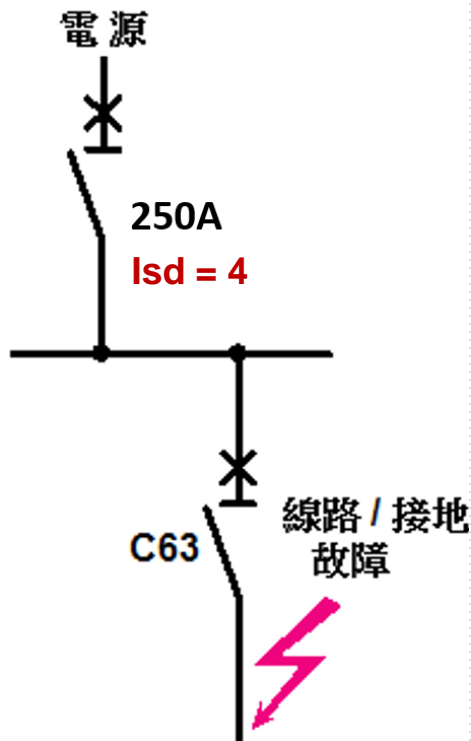
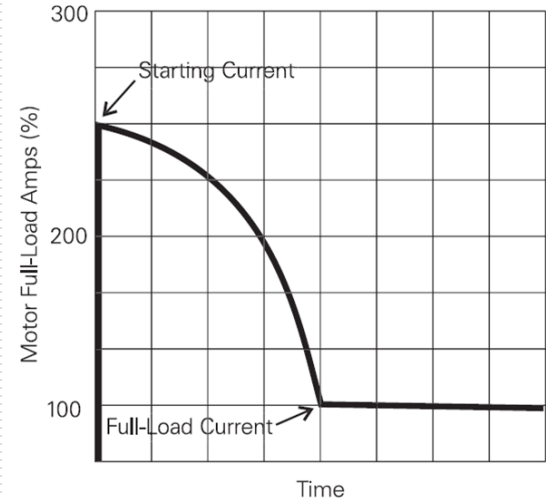


MCCB在守則表11 (13) 被刪除後的接地故障防護要求

第三部分：尋找 MCCB 的最大 Z_s

使用電子脫扣類型MCCB的注意要點

1. 裝置中大功率電動機(如有)的起動電流，會不會影響到可調式 MCCB的跳掣？
2. 保護裝置的層級協調(“梯級式保護”)？



有關接地故障保護裝置和MCCB的“跳脫特性”設置等方面的更詳細內容，歡迎各位參加我們工會的〈接地故障保護裝置全攻略2022〉講座和工作坊。期望和各位業界朋友進一步探討。



MCCB在守則表11 (13)

被刪除後的接地故障防護要求

提問及討論



技術支援熱線：2393 9955

WhatsApp：5939 6500

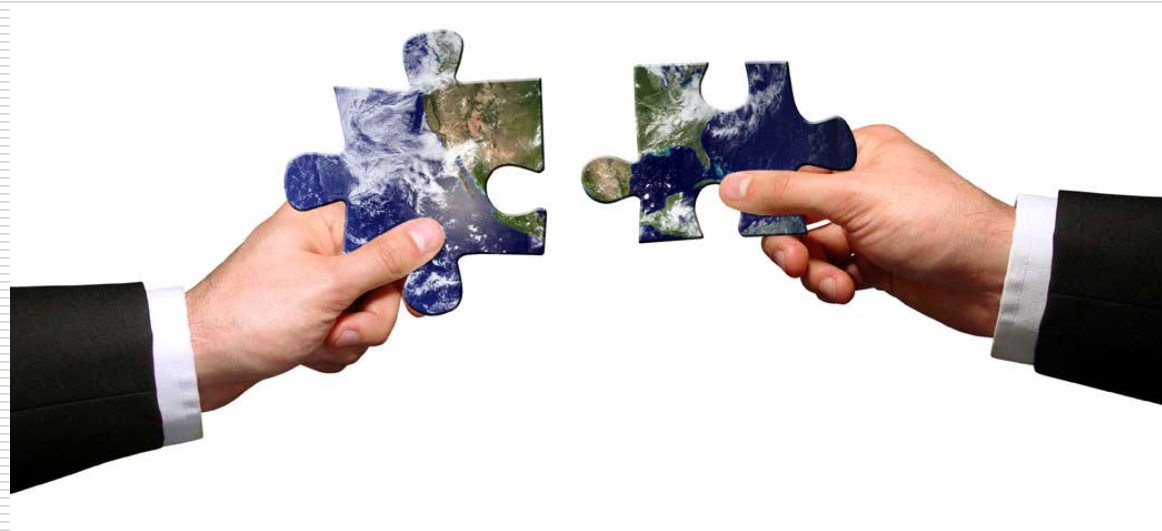
網址：<http://www.eeunion.org.hk>

電郵：info@eeunion.org.hk



MCCB在守則表11 (13) 被刪除後的接地故障防護要求

謝謝



技術支援熱線：2393 9955

WhatsApp：5939 6500

網址：<http://www.eeunion.org.hk>

電郵：info@eeunion.org.hk