



港九電器工程電業器材職工會

MCCB的選用

2018



MCCB的選用

內 容

1. MCCB的銘牌(Name Plate)資料
2. MCCB脫扣器(Trip Unit)特性
3. MCCB的擴充功能
4. MCCB的測試

在講座中提及的各項產品
只是舉例用途
並不是推廣某些品牌的產品

市場上不少品牌的產品
也是具有講座中提及的功能

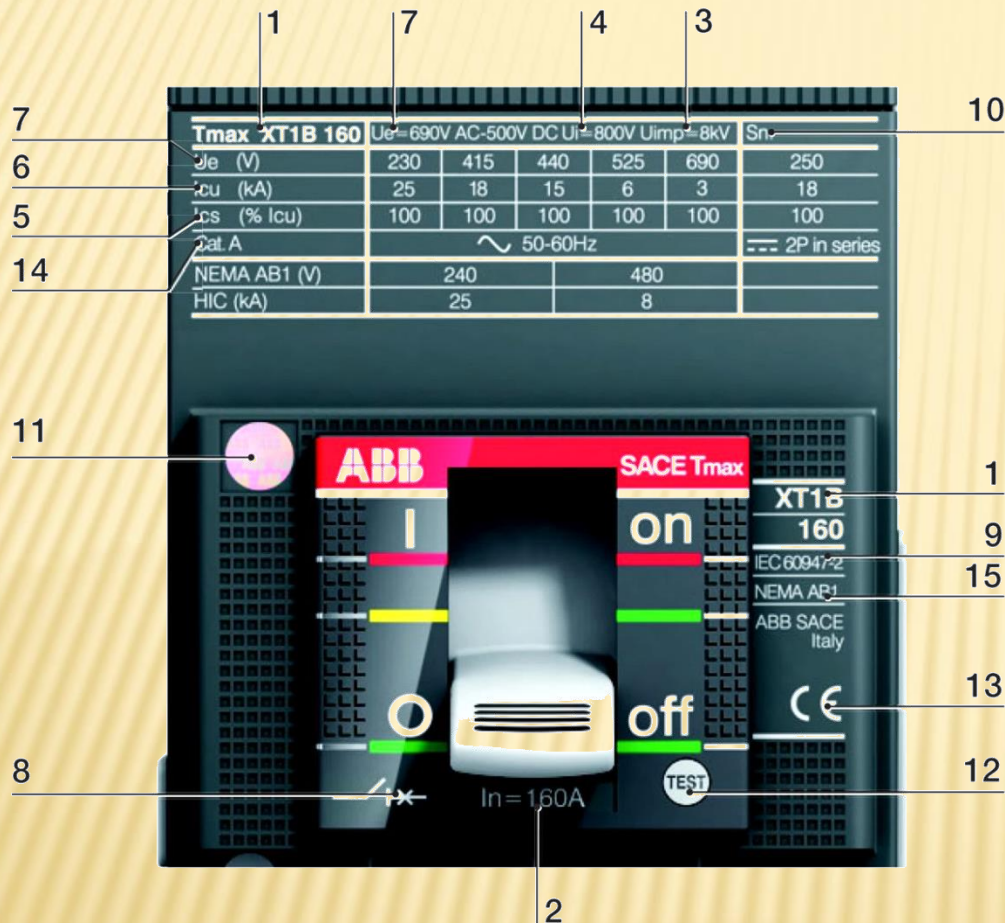


MCCB的選用

內 容

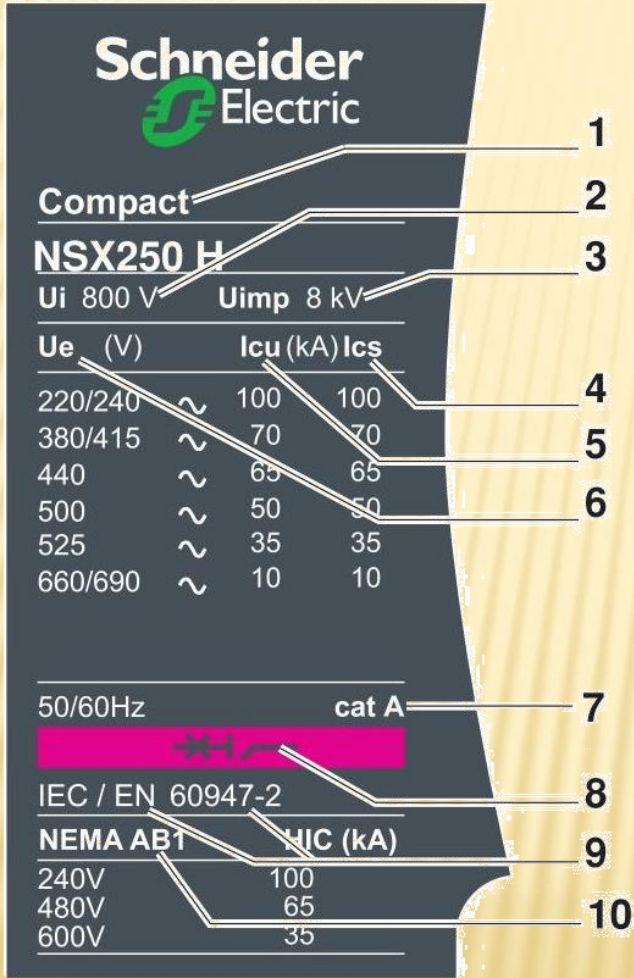
1. MCCB的銘牌(Name Plate)資料
2. MCCB脫扣器(Trip Unit)特性
3. MCCB的擴充功能
4. MCCB的測試

MCCB的銘牌(Name plate)資料



1. 斷路器型號，性能水平
2. In: 額定電流
3. Uimp:額定沖擊耐受電壓
4. Ui: 絕緣電壓
5. Ics: 額定運行短路分斷能力
6. Icu: 額定極限短路分斷能力
7. Ue:額定工作電壓
8. 隔離性能說明符號
9. 參照標準IEC
10. 序列編號
11. 防偽標誌
12. 測試按鈕
13. CE標誌
14. 使用類別
15. 參照標準NEMA

MCCB的銘牌(Name plate)資料



Schneider Electric

Compact

NSX250 H

Ui 800 V **Uimp 8 kV**

Ue (V)	Icu (kA)	Ics
220/240 ~	100	100
380/415 ~	70	70
440 ~	65	65
500 ~	50	50
525 ~	35	35
660/690 ~	10	10

50/60Hz cat A

IEC / EN 60947-2

NEMA AB1 **HIC (kA)**

240V	100
480V	65
600V	35

1. 產品型號：殼架類型/分斷等級
2. Ui: 額定絕緣電壓
3. Uimp: 額定沖擊耐壓
4. Ics: 使用分斷能力
(額定運行短路分斷能力)
5. Icu: 極限分斷能力
(額定極限短路分斷能力)
6. Ue: 額定工作電壓
7. 使用類別
8. 具有隔離功能說明符號
- 9,10 參照標準

MCCB的銘牌(Name plate)資料

MCCB, Molded Case Crcuit Breaker

- 模製外殼斷路器
- 塑壳断路器

□ 參照標準

■ IEC 60947-2

■ EN 60947-2

■ BSEN 60947-2

- IEC 60947-1 : 总则
- IEC 60947-2 : 断路器
- IEC 60947-3 : 隔离开关
- IEC 60947-4 : 接触器和电动机起动器
- IEC 60947-5.1 : 控制设备和开关 ; 自动控制元件

MCCB的銘牌(Name plate)資料

□ 參照標準

■ GB 14048.2



■ NEMA AB1

- NEMA, NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION
- NEMA AB1, MOLDED CASE CIRCUIT BREAKERS AND MOLDED CASE SWITCHES

MCCB的銘牌(Name plate)資料

□ U_e , U_i , U_{imp}

- U_e : 額定工作電壓。斷路器在正常(不間斷的)的情況下工作的電壓
- U_i : 額定絕緣電壓。斷路器在規定測試條件下可耐受的電源頻率電壓最大有效值。
- U_{imp} : 額定沖擊耐壓。斷路器在規定測試條件下可耐受的衝擊電壓峰值。

U_i 800 V		U_{imp} 8 kV	
U_e (V)		I_{cu} (kA)	I_{cs}
220/240	~	100	100
380/415	~	70	70
440	~	65	65
500	~	50	50
525	~	35	35
660/690	~	10	10

MCCB的銘牌(Name plate)資料

□ Icu, Ics

■ Icu: Ultimate Breaking capacity

極限分斷能力，額定極限短路分斷能力
按規定的試驗程式所規定的條件，不包括斷路器繼續承載其額定電流能力的分斷能力

■ 試驗程式為O—t—CO 具體試驗程序是：

1. 被試斷路器處於合閘(ON)狀態。把試驗電流調整到預期的短路電流值(例如380V，70kA)
2. 按下試驗按鈕，斷路器便通過70kA短路電流，斷路器立即開斷(Open簡稱O)，斷路器應完好，並且能夠再合閘。t為間歇時間，一般為3分鐘(Min)
3. 此時線路仍處於熱狀態，斷路器再進行一次預期短路電流值的接通(Close簡稱C)和緊接著的開斷(O)，此程式即為CO。斷路器如果能夠完全分斷，則其極限短路分斷能力合格

Ui 800 V		Uimp 8 kV	
Ue (V)		Icu (kA)	Ics
220/240	~	100	100
380/415	~	70	70
440	~	65	65
500	~	50	50
525	~	35	35
660/690	~	10	10

MCCB的銘牌(Name plate)資料

□ Icu, Ics

■ Ics: Service Breaking Capacity

使用分斷能力，額定運行短路分斷能力
按規定的試驗程式所規定的條件，包括斷路器繼續承載其額定電流能力的分斷能力

Ui 800 V		Uimp 8 kV	
Ue (V)		Icu (kA)	Ics
220/240	~	100	100
380/415	~	70	70
440	~	65	65
500	~	50	50
525	~	35	35
660/690	~	10	10

■ 試驗程式為O—t—CO—t—CO

標準規定：Ics可以是Icu的25%、

50%、75%、100%

Ue	Icu/Ics
380/415VAC	10/5kA
230VAC	30/15kA
250VDC	7.5/4kA

9C 過流保護器件的斷流容量 = Icu ? = Ics ?

(2) 故障電流保護器件

(a) 故障電流保護器件的斷流容量，不應低於在該器件安裝處的預期故障電流值 除非情況符合下文(b)節的要求。

MCCB的銘牌(Name plate)資料

□ 殼架等級(Frame Size)

型號/殼架類型/分斷等級/性能水平

Tmax XT1B 160	U _e = 690V AC-500V DC U _i = 800V U _{imp} = 8kV				
U _e (V)	230	415	440	525	690
I _{cu} (kA)	25	18	15	6	3
I _{cs} (% I _{cu})	100	100	100	100	100
2st. A	~ 50-60Hz				
NEMA AB1 (V)	240		480		
HIC (kA)	25		8		

- 紧凑型XT1 - 框架电流达160A
- 高性能型XT2 - 框架电流达160A
- 可靠型XT3 - 框架电流达250A
- 增强型XT4 - 框架电流达250A

在380/415V AC 时，分断能力定义如下：

B : 16 kA (XT系列为18KA)

C : 25 kA

N : 36 kA

S : 50 kA

H : 70 kA

L : 85 kA (适用于 T2)

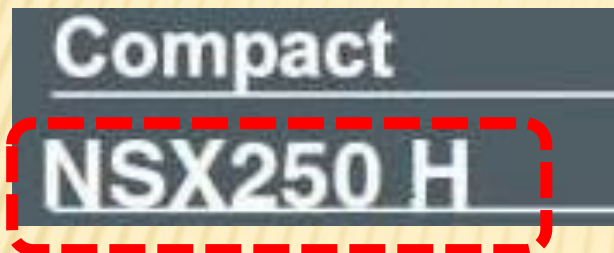
120 kA (适用于 XT、T4、T5和 T7)

V : 200 kA (XT系列为150KA)

MCCB的銘牌(Name plate)資料

□ 殼架等級(Frame Size)

型號/殼架類型/分斷等級/性能水平



415V 时的分断能力

		NSX100	NSX160	NSX250	NSX400	NSX630
R	200 kA	[Orange bar]				
L	150 kA	[Blue bar]				
S	100 kA	[Green bar]				
H	70 kA	[Pink bar]				
N	50 kA	[Grey bar]				
F	36 kA	[Red bar]				

Frame

NSX100/160/250



NSX400/630



MCCB的銘牌(Name plate)資料

□ 使用類別(Cat, Utilization Category)



Ui 800 V	Uimp 8 kV	
Ue (V)	Icu(kA)	Ics(kA)
220/240 ~	70	35
380/415 ~	70	35
440 ~	65	32
500/525 ~	50	25
660/690 ~	42	21
Icw 19.2kA / 1s		cat B

■ Cat A 斷路器沒有：--

- 在短路條件下的時間延遲

■ Cat B 斷路器有：--

- 在短路條件下的時間延遲
- 短時間耐受電流額定值 (Icw)
斷路器在短時間(1秒)內可以承受、並且特性沒有變化的最大短路電流



MCCB的選用

內 容

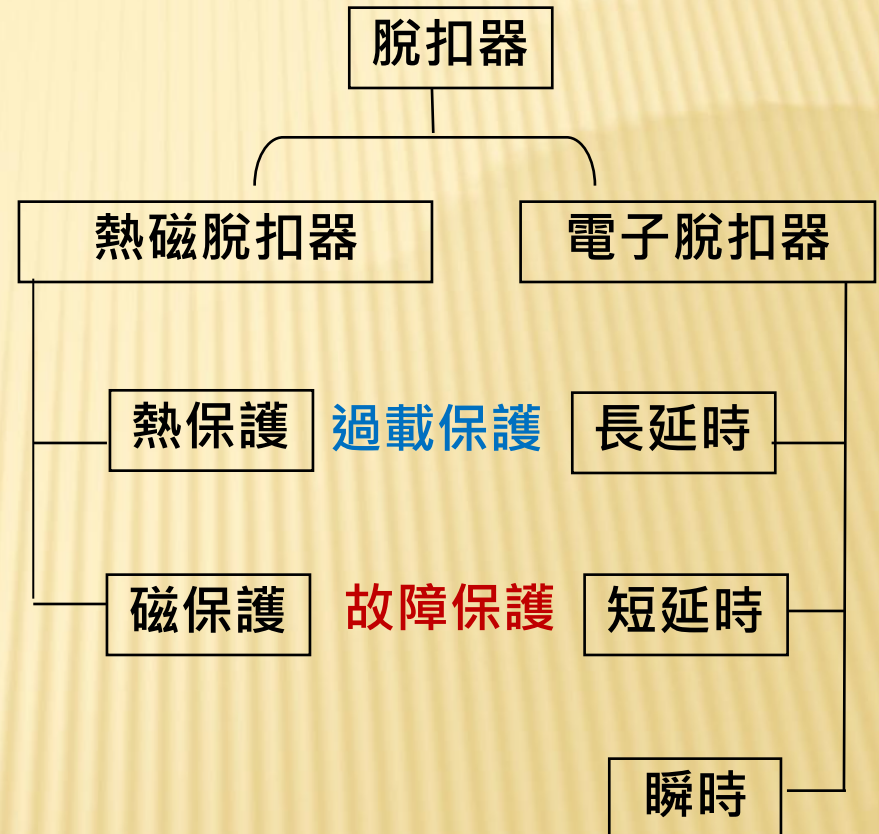
1. MCCB的銘牌(Name Plate)資料
2. MCCB脫扣器(Trip Unit)特性
3. MCCB的擴充功能
4. MCCB的測試

MCCB脫扣器(Trip Unit)特性

□ 脫扣器(Trip Unit)類別

■ 兩種脫扣器主要功能，
都是：—

- 過載保護
- 故障保護

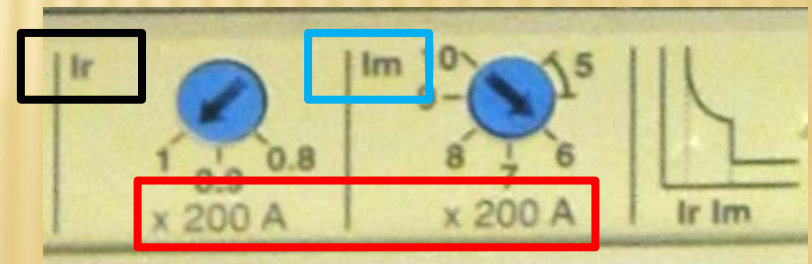
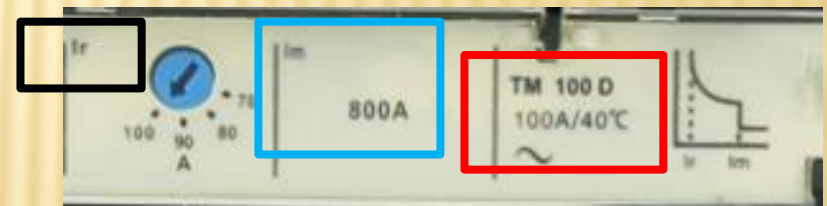
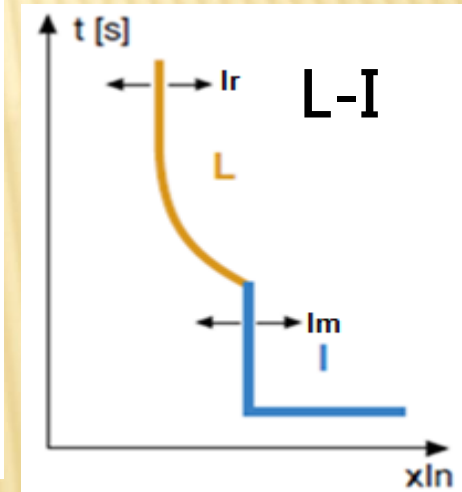
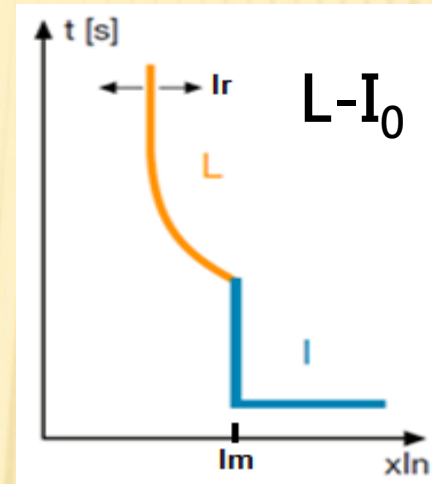


MCCB脫扣器(Trip Unit)特性

□ 脫扣器(Trip Unit)類別 — 熱磁式和電子式的比較

■ 熱磁式

- 兩段式保護
- 調校範圍窄
- 調校項目少
- L, Long Time Delay
長延時(過載保護, 反時特性)
- I, Instantaneous
瞬時(故障保護, 即時特性)
- I_n , 脫扣器的額定電流
- I_r , 過載/長延時保護電流設定值
- $$I_b \leq I_r \leq I_z$$
- I_m , 瞬時跳脫電流設定值

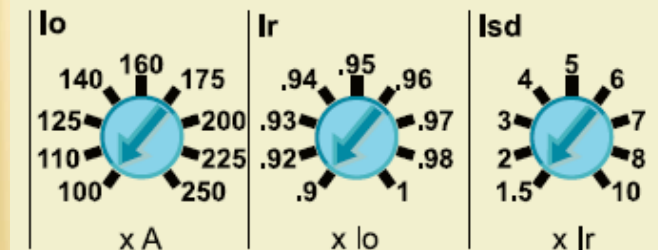
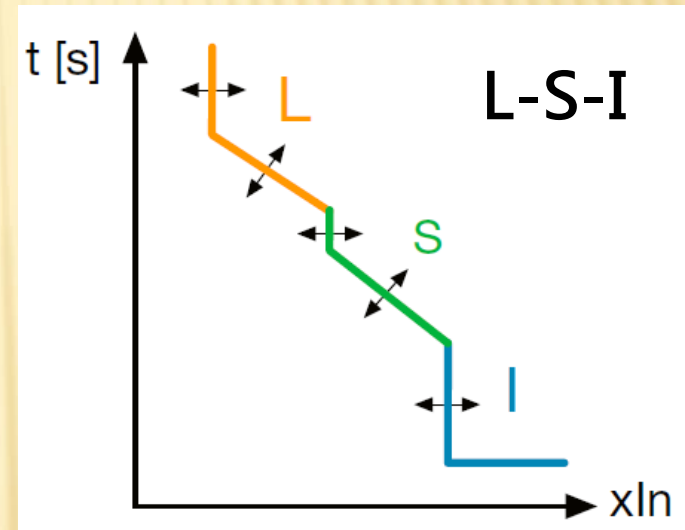


MCCB脫扣器(Trip Unit)特性

□ 脫扣器(Trip Unit)類別 — 熱磁式和電子式的比較

■ 電子式

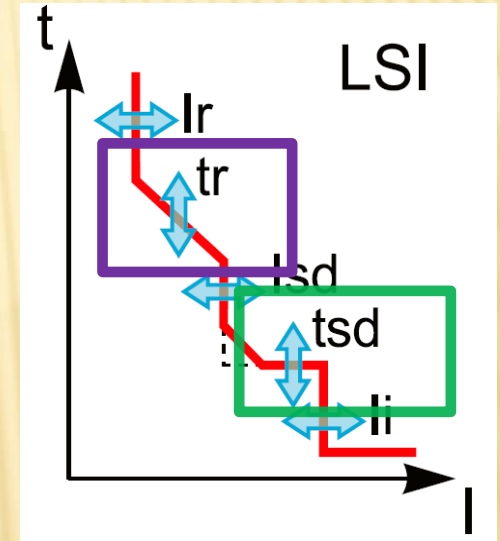
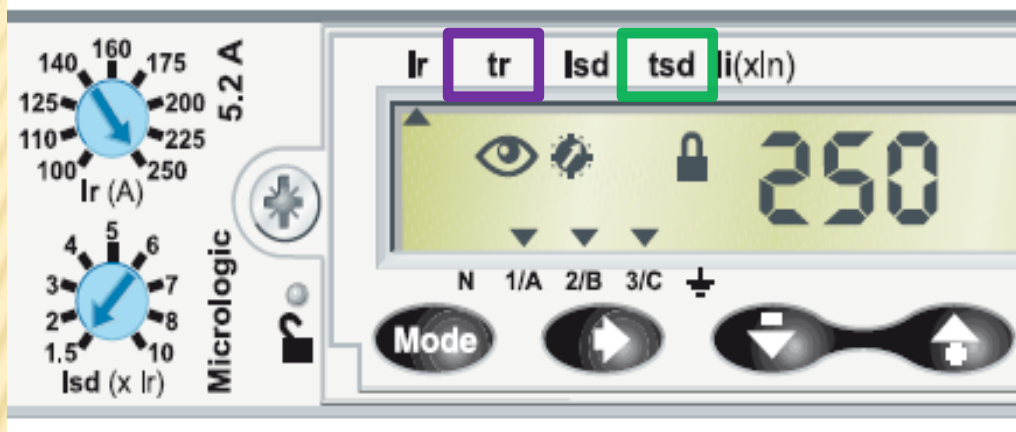
- 多段式保護
- 調校範圍寬
- 調校項目和功能多
- S, Short Time Delay
短延時(故障/選擇性協調保護)
- I_o , 脫扣器的基準參考電流
- I_r , 過載/長延時保護電流設定值
= $I_o \times (0.9 \sim 1)$
- I_{sd} , 短延時跳脫的電流設定值
= $I_r \times 1.5 \sim 10$



時間不可調電子脫扣器

MCCB脫扣器(Trip Unit)特性

□ 脫扣器(Trip Unit)類別 — 電子式



時間可調電子脫扣器

- 3段式保護，可調數值5個
- 過載/長延時保護設定數值(一般參考)
 - $I_b \leq I_r \leq I_z$ ， $tr = 4 \sim 8$ 秒
- 短延時保護設定數值(一般參考)
 - $I_{sd} = (4 \sim 6) I_r$ ， $tsd = 0.1 \sim 0.3$ 秒
- I_i ，瞬時(故障保護，即時特性)

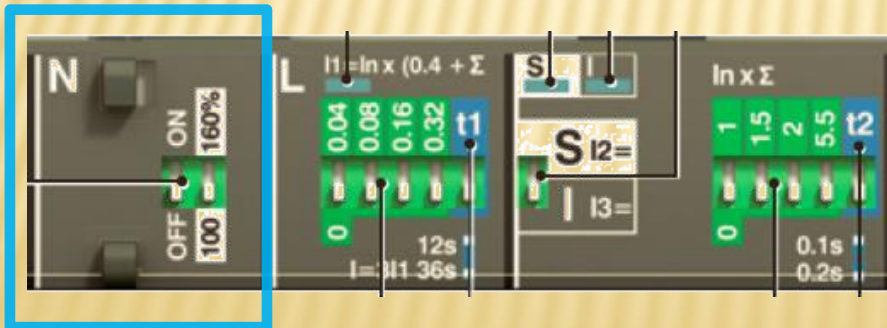
MCCB脫扣器(Trip Unit)特性

□ 特別功能脫扣器

■ 4極MCCB的中性線過載保護



- 4P 3D，中性線沒有過載保護
- 3D+N/2，中性線有過載保護，中性線過載電流設定 = $0.5 \times I_r$
- 4P 4D，中性線有過載保護，中性線過載電流設定 = I_r

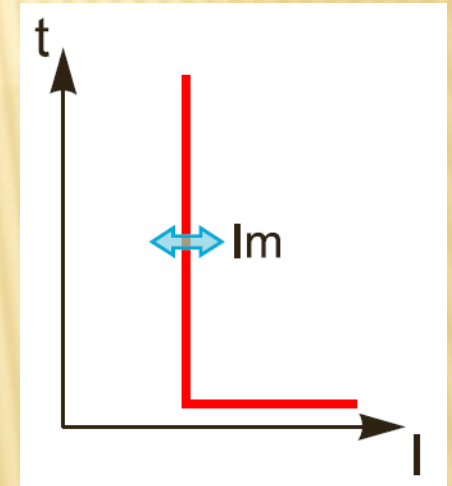
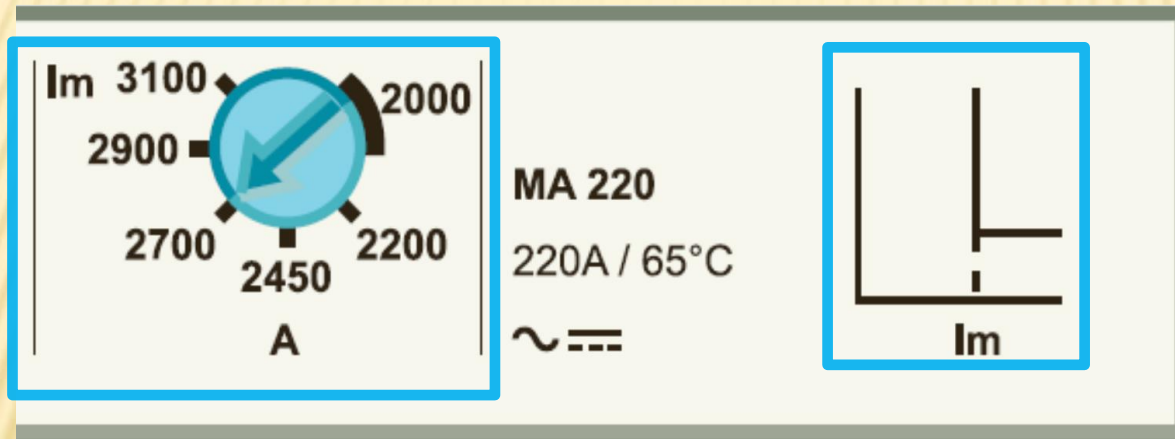


- OFF，中性線沒有過載保護
- ON+100，中性線過載電流設定 = $100\% I_r$
- ON+160%，中性線過載電流設定 = $160\% I_r$

MCCB脫扣器(Trip Unit)特性

□ 特別功能脫扣器

■ 保護電動機的專用MCCB

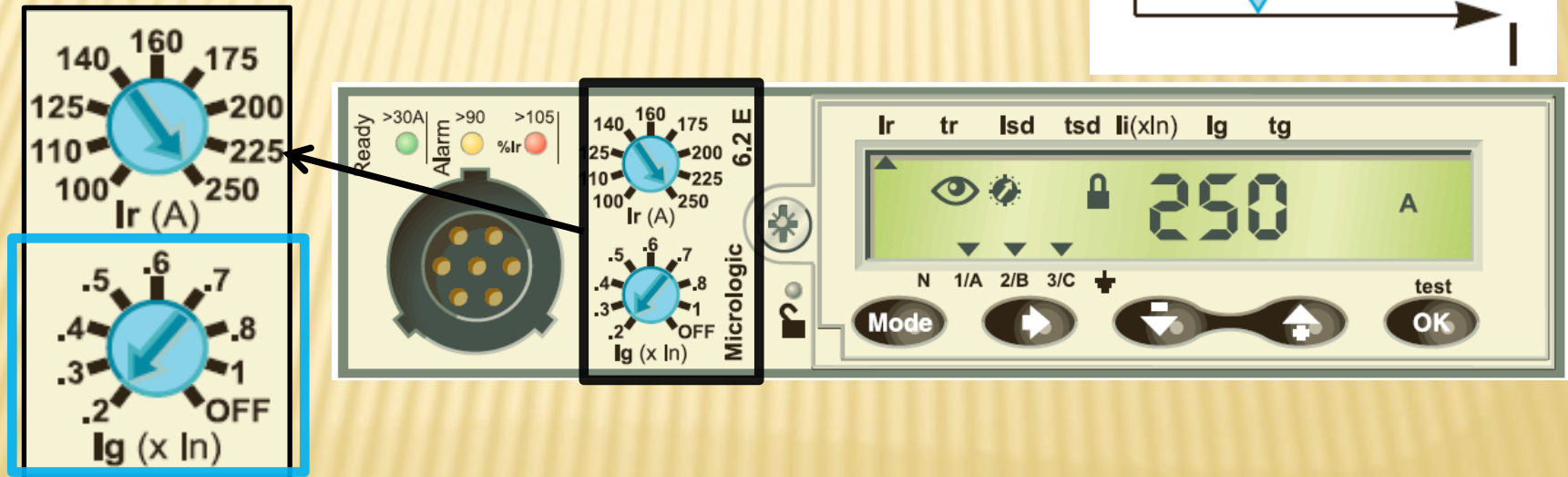
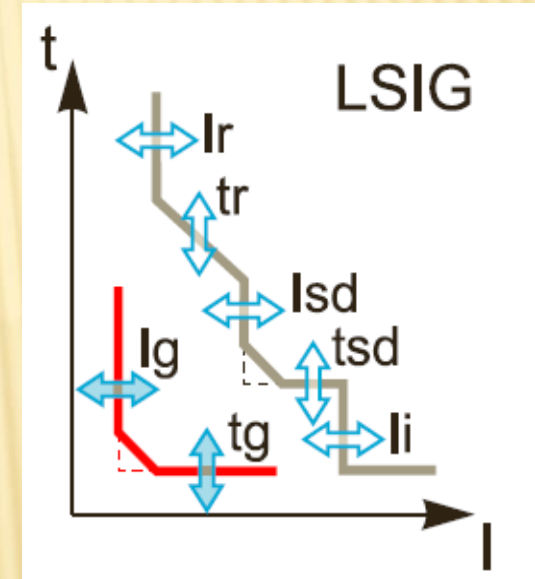
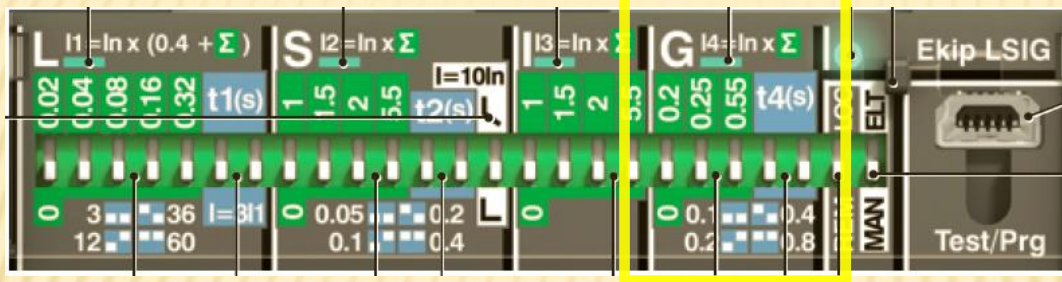


- 沒有過載保護
- 只有瞬時跳脫電流設定值(I_m)
- 在電動機電路中，過載保護由Motor Starter的Overload Relay提供
- 不適合用在一般的供、配電路上

MCCB脫扣器(Trip Unit)特性

□ 特別功能脫扣器

■ 接地故障(Ground Fault)保護

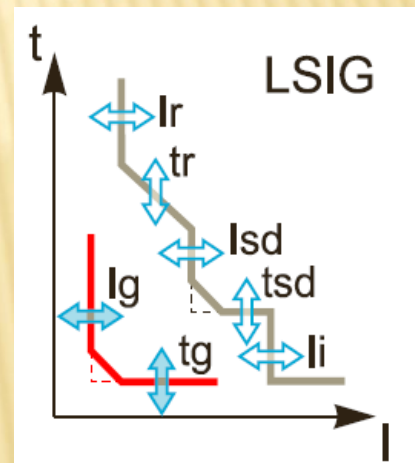
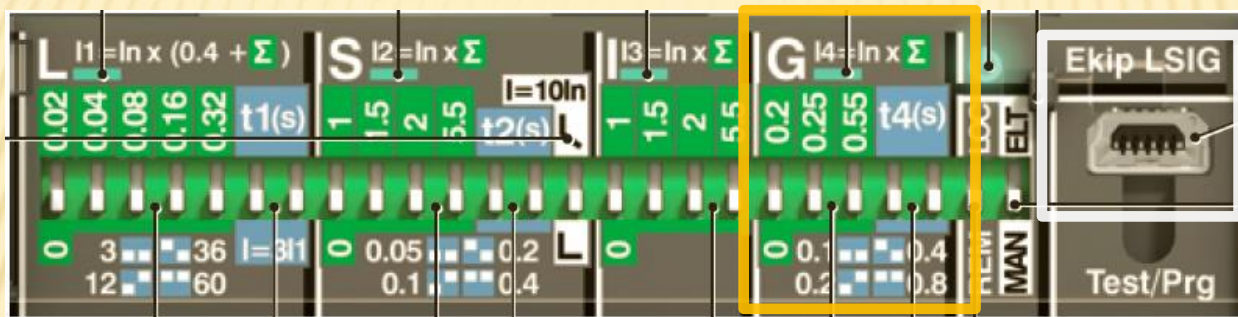


- 2項設定數據。Ig，接地故障監測電流；tg，接地故障出現時的延時起動

MCCB脫扣器(Trip Unit)特性

□ 特別功能脫扣器

■ 接地故障(Ground Fault)保護



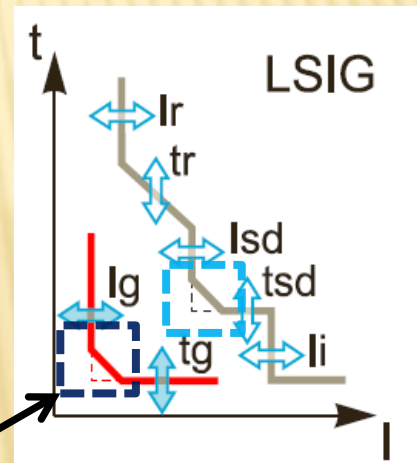
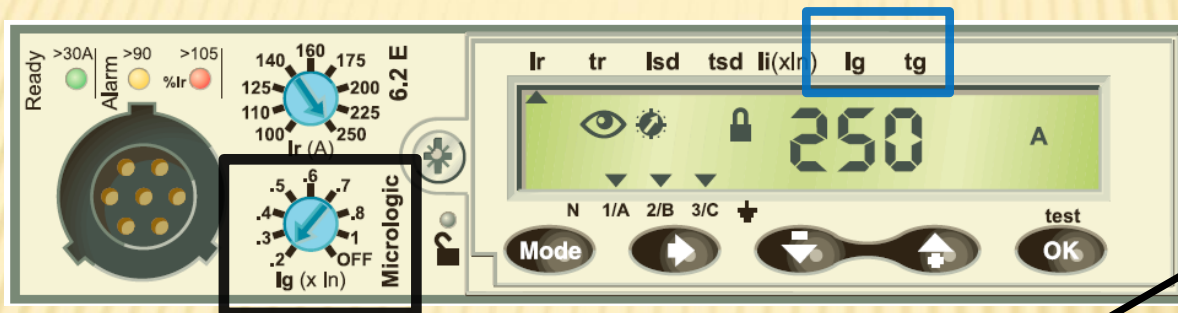
 接地故障保护 定时限脱扣延时⁽²⁾ (2) 电流超过2倍In时，G保护无法使用。	手动设置： $I_4 = 0.2-0.25-0.45-0.55-0.75-0.8-1 \times I_n$ 允差：±10% 电子设置： $I_4 = 0.2...1 \times I_n$ (步距 0.02) 允差：±10%	手动设置： $t_4 = 0.1-0.2-0.4-0.8s$ 允差：±15% 电子设置： $t_4 = 0.1...0.8s$ (步距 0.05s) 允差：±15%
---	---	--

- 使用這項功能的MCCB作為電力裝置的總開關/表前掣，在供電驗線時，需要在現場進行“接地故障”的跳脫功能測試
- 跳脫功能測試的方法參照製造商的指引

MCCB脫扣器(Trip Unit)特性

□ 特別功能脫扣器

■ 接地故障(Ground Fault)保護



G 接地故障保护 -

脱扣电流设定值 (A) $I_g = I_n \times$
精度 $\pm 10\%$

旋钮设定值

$I_n = 40\text{ A}$

$I_n > 40\text{ A}$

0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	Off
0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1	Off

按键设定值，以0.05 I_n 为步长进行细调

延时 (s)

$t_g = \dots$

按键设定值

I't Off

0	0.1	0.2	0.3	0.4
---	-----	-----	-----	-----

I't On

-	0.1	0.2	0.3	0.4
---	-----	-----	-----	-----

非脱扣时间 (ms)

20	80	140	230	350
----	----	-----	-----	-----

最大分断时间 (ms)

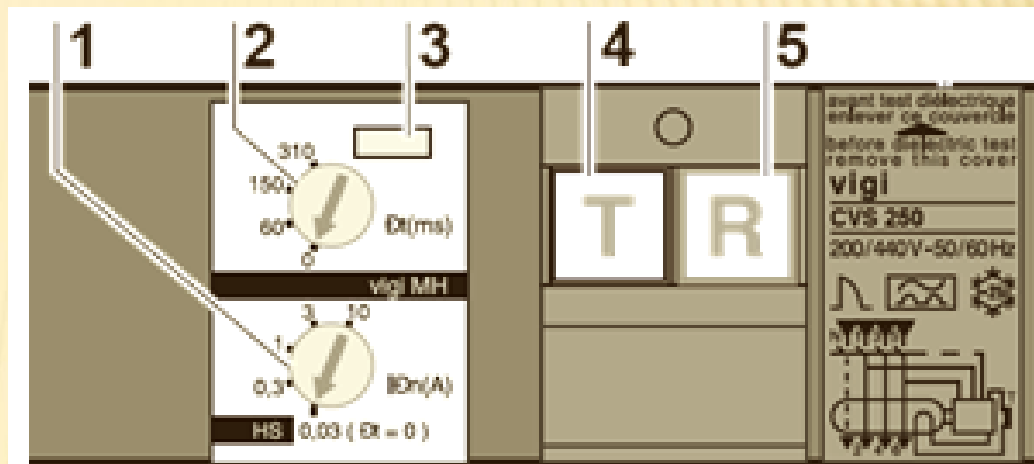
80	140	200	320	500
----	-----	-----	-----	-----

- 使用這項功能的MCCB作為電力裝置的總開關/表前掣，在供電驗線時，需要在現場進行“接地故障”的跳脫功能測試
- 跳脫功能測試的方法參照製造商的指引

MCCB脱扣器(Trip Unit)特性

□ 特别功能脱扣器

■ 对地漏电 (Earth Leakage)保护



- 1 灵敏度设置
- 2 延时设置(用于选择性漏电保护)
- 3 整定值铅封套
- 4 测试按钮——用来模拟漏电，以定期检查漏电保护功能。
- 5 复位按钮(漏电脱扣后须进行复位)

保护特性

灵敏度	可调
$I_{\Delta n}$ (A)	0.03 - 0.3 - 1 - 3 - 10
延时是否可调	可调
延时设定(ms)	0 - 60 (2) - 150 (2) - 310 (2)
最大分断时间(ms)	< 40 < 140 < 300 < 800
额定电压	200... 440 - 440... 550
交流 50 V / 60Hz	

(2) 如将灵敏度设为 30 mA，脱扣器瞬时脱扣。

遵循标准

- IEC 60947-2, 附录B
- IEC 60255-4和IEC 60801-2~5, 具有抗瞬时过电压, 雷电, 操作过电压, 静电放电, 射频干扰的能力。
- IEC 60755, A级, 直流分量的抗干扰能力为6mA。



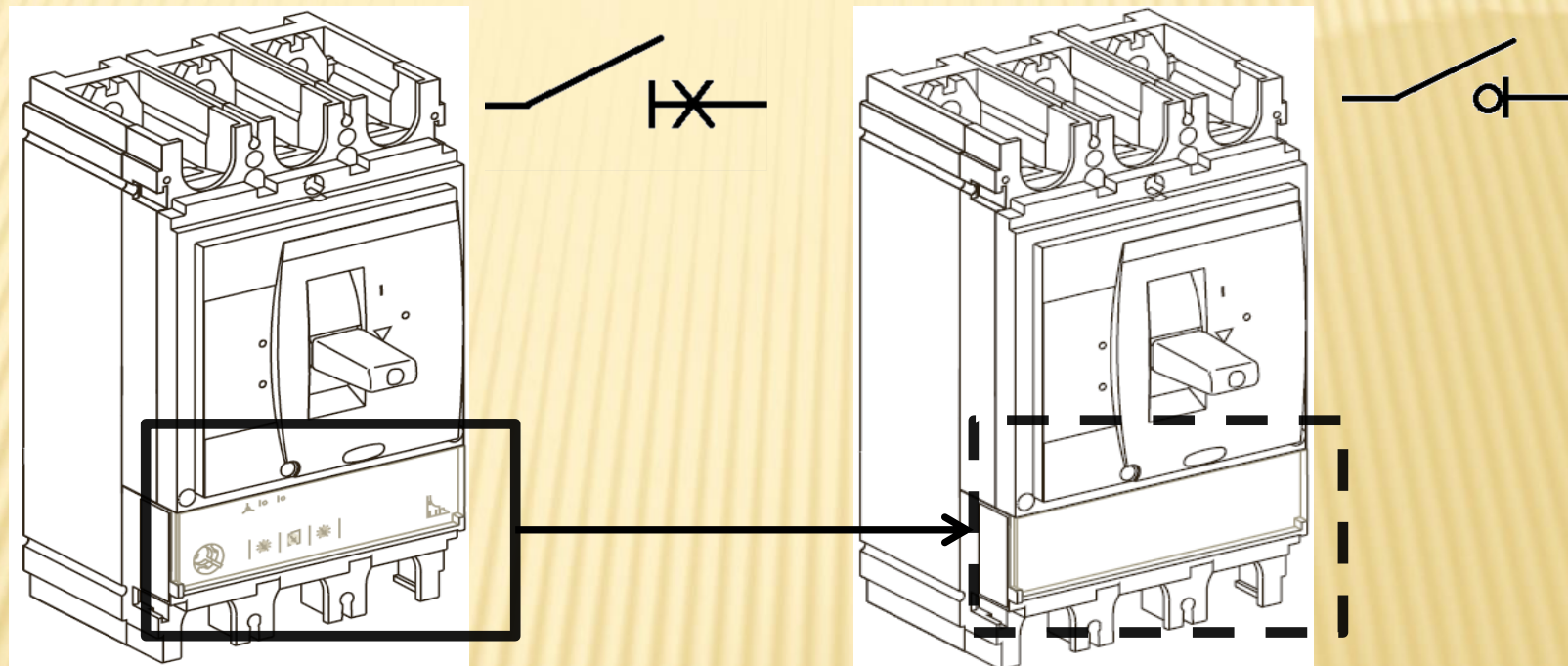
MCCB的選用

內 容

1. MCCB的銘牌(Name Plate)資料
2. MCCB脫扣器(Trip Unit)特性
3. MCCB的擴充功能
4. MCCB的測試

MCCB的擴充功能

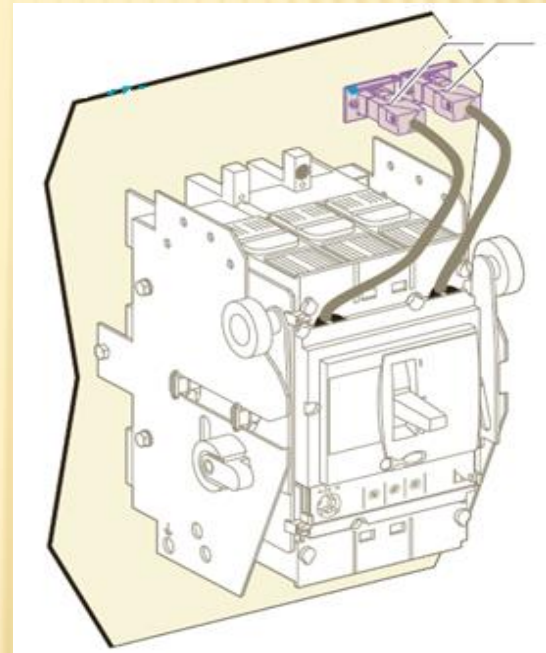
□ 負載開關



- 負載開關沒有脫扣器
- 尺寸相同於同一負載電流量的MCCB

MCCB的擴充功能

□ 抽出型(Draw-out Type)



守則 8 隔離及開關

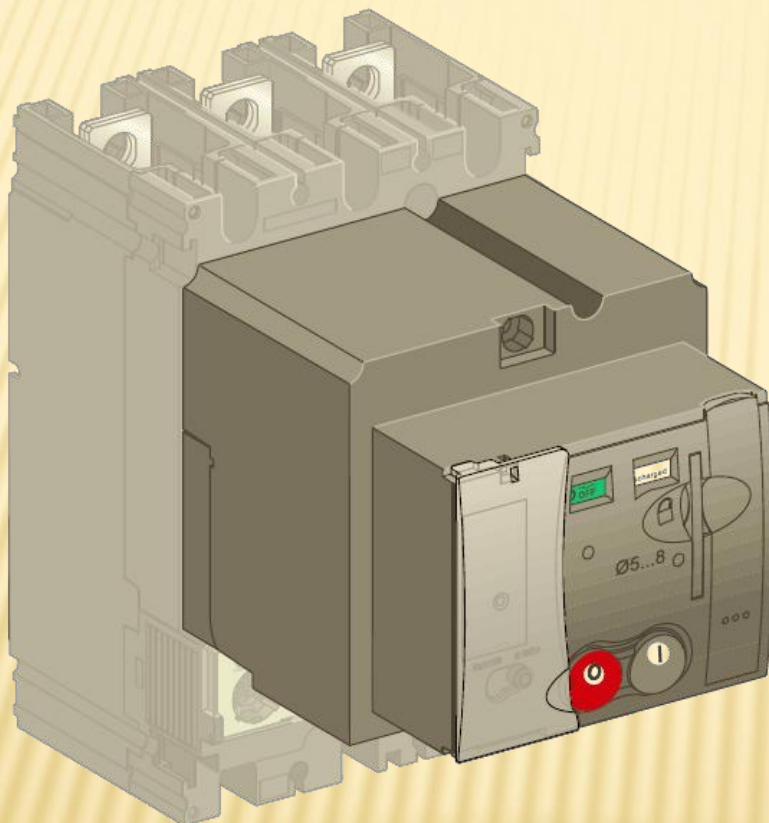
8A 隔離及開關的設置

(1) 一般裝置

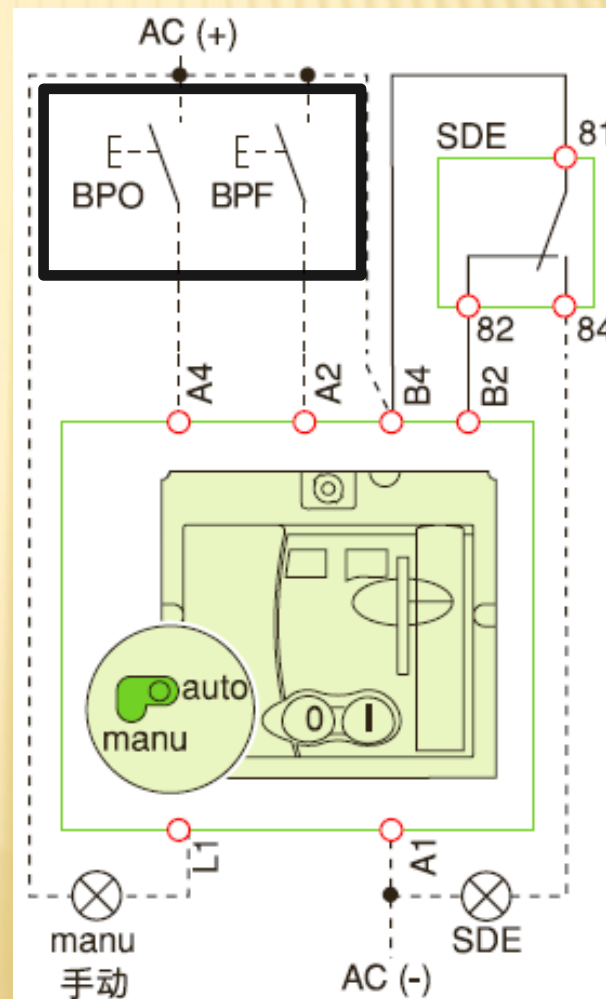
(f) 直接從供電商變壓器取得電力所用的斷路器，通常應為抽出型。若斷路器為固定型，則須與隔離開關並用，而兩者之間須有機械性連鎖。

MCCB的擴充功能

□ 電動機操作(Motor Mechanism)

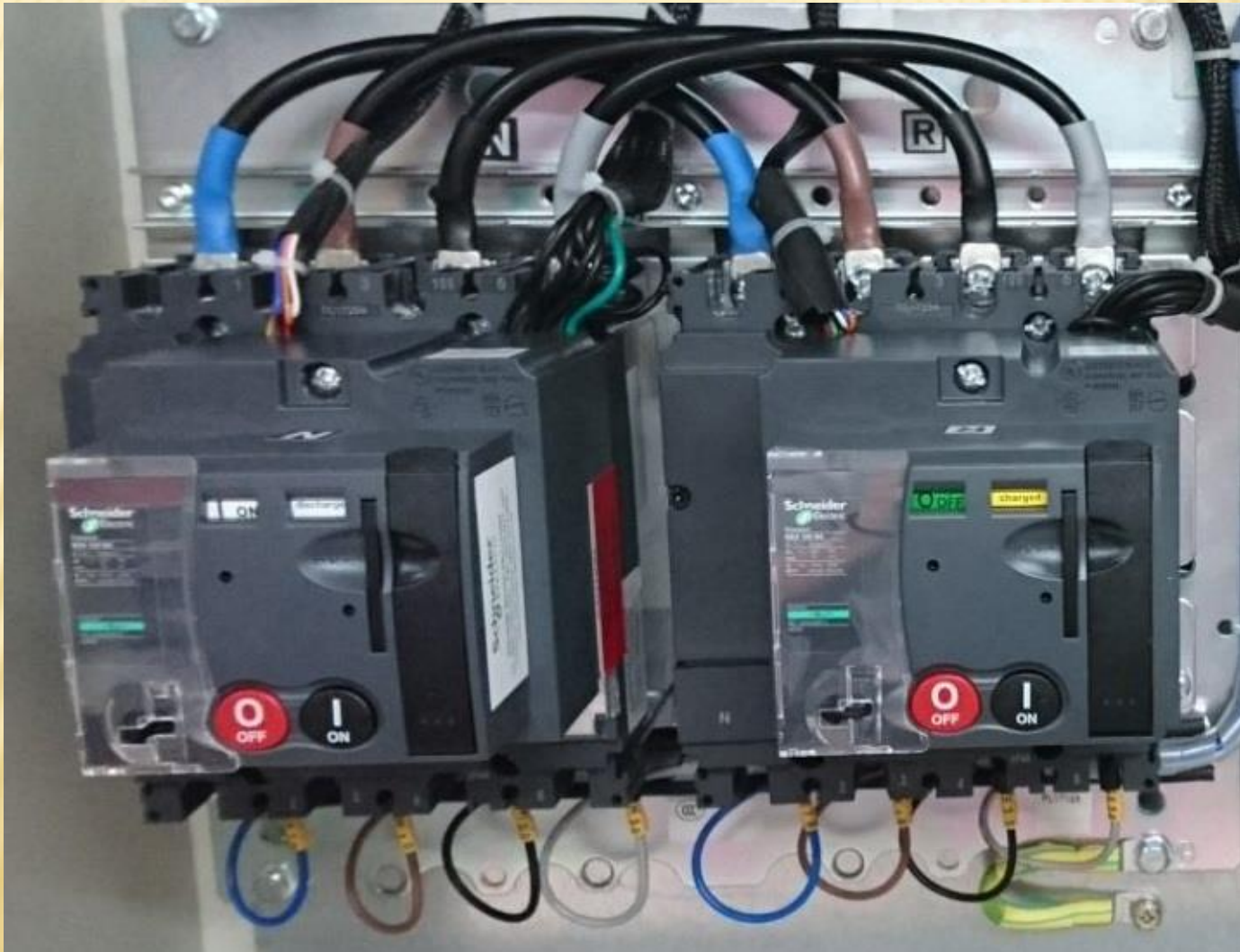


■ 遙距 / 自動開關操作



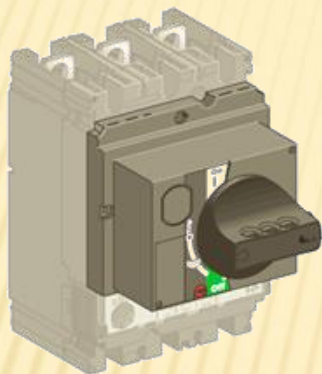
MCCB的擴充功能

□ 自動轉換開關(ATS, Auto Transfer Switch)

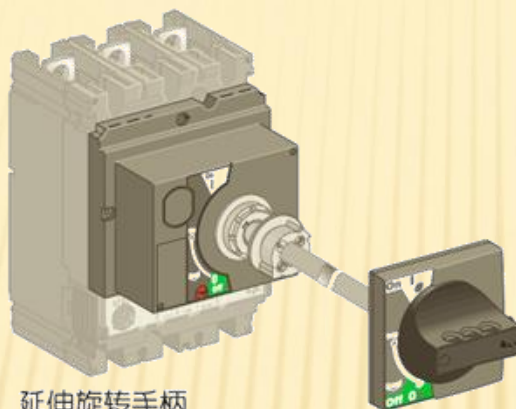


MCCB的擴充功能

□ 機械/電氣配件(部分舉例)



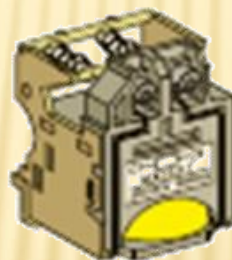
直接旋轉手柄



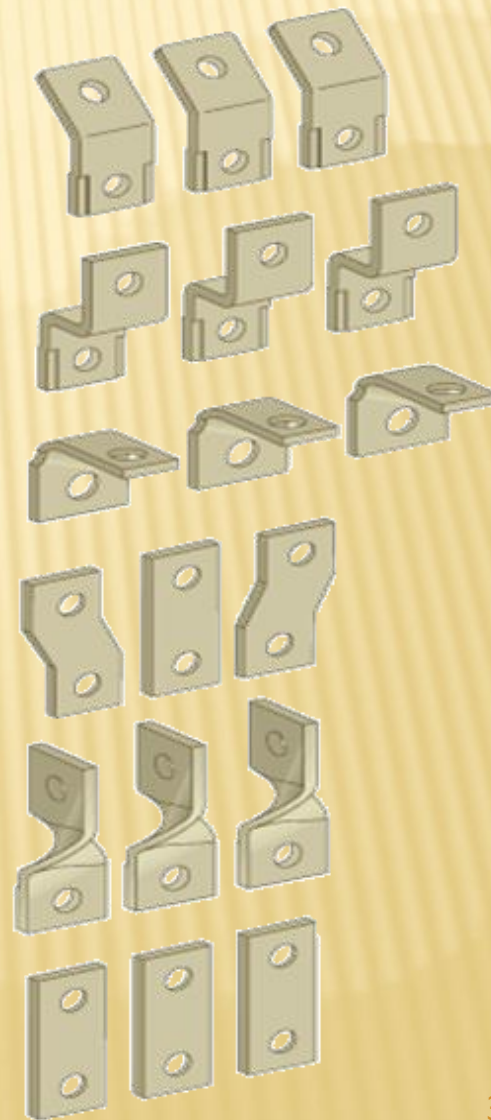
延伸旋轉手柄



MCCB狀態觸點
(開OFF / 關ON / 跳脫TRIP)



跳掣線圈
TRIP COIL



- 控制 / 通信 / 監測 / ……配件
- 請參閱製造商資料



MCCB的選用

內 容

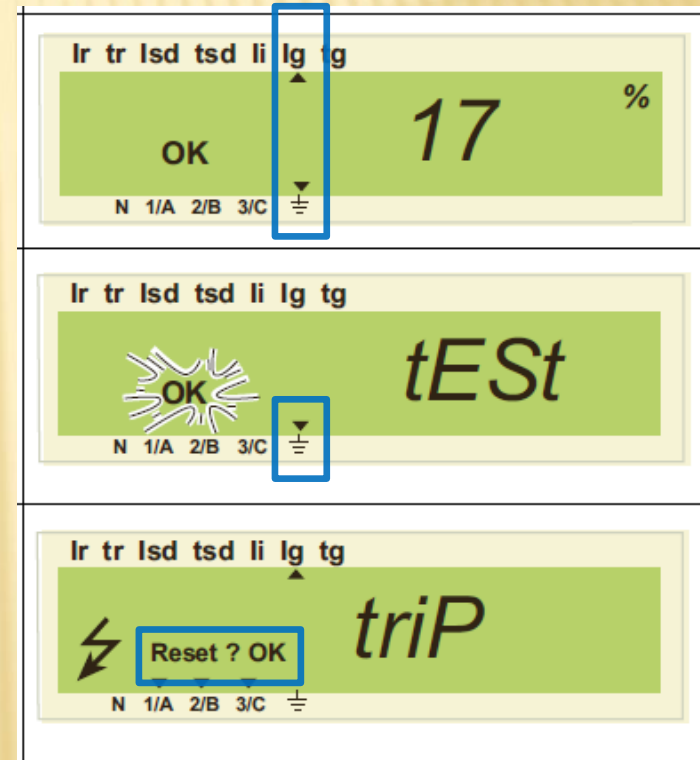
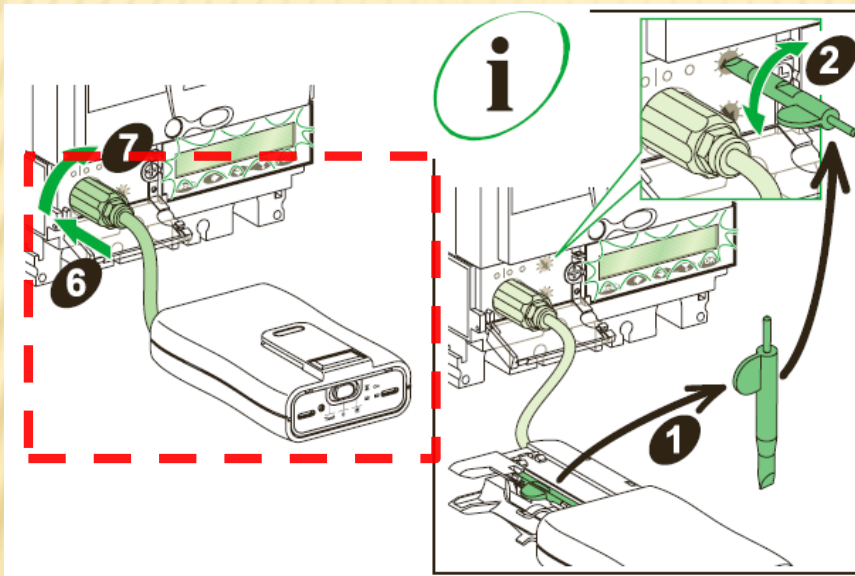
1. MCCB的銘牌(Name Plate)資料
2. MCCB脫扣器(Trip Unit)特性
3. MCCB的擴充功能
4. MCCB的測試

MCCB的測試

□ 跳脫功能測試

■ 使用外接電源測試

- 只提供接地故障(Ground Fault)跳脫功能測試

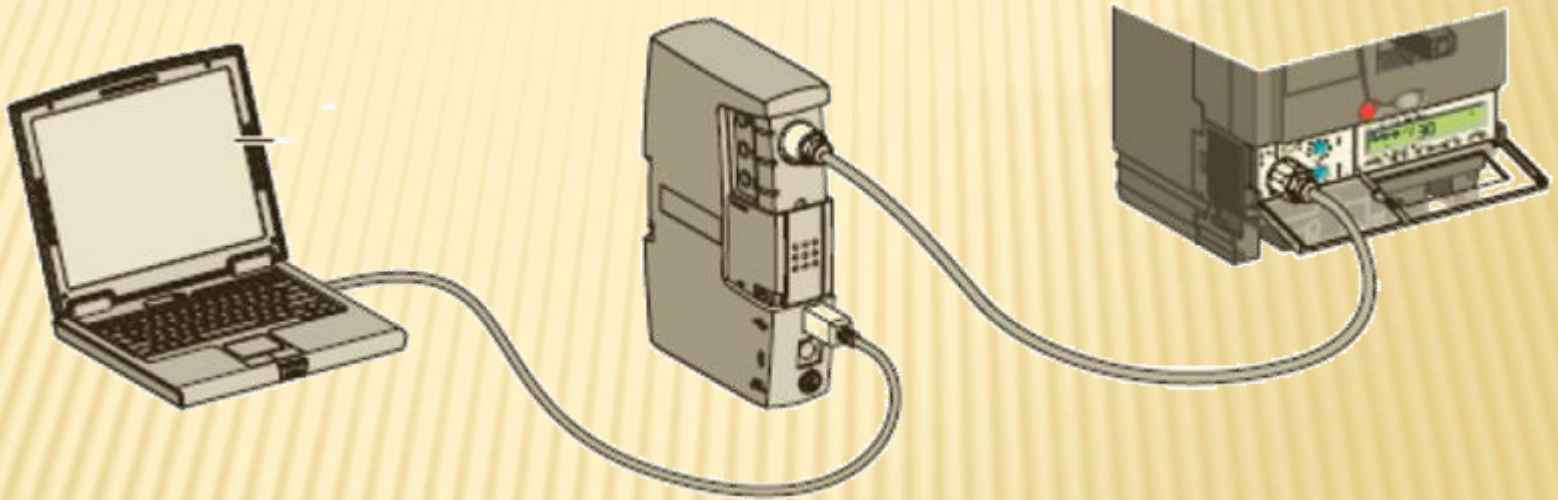


- 外接電源的效用，是為：—
 - 在空載/輕負載條件下的MCCB顯示屏提供工作電力
 - 脫扣器提供跳脫能量

MCCB的測試

□ 跳脫功能測試

■ 使用外接測試器/軟件測試



■ MCCB的全部跳脫功能測試

MCCB的測試

□ 跳脫功能測試

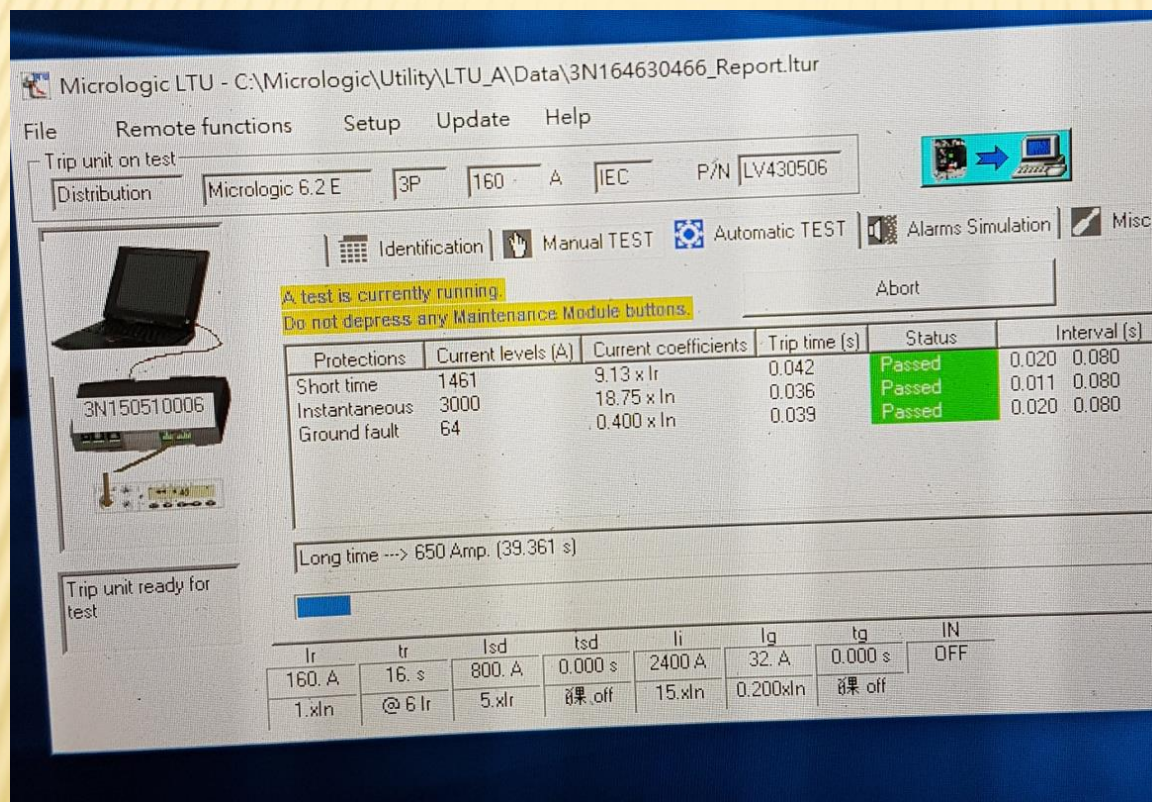
■ 使用外接測試器/軟件測試



MCCB的測試

□ 跳脫功能測試

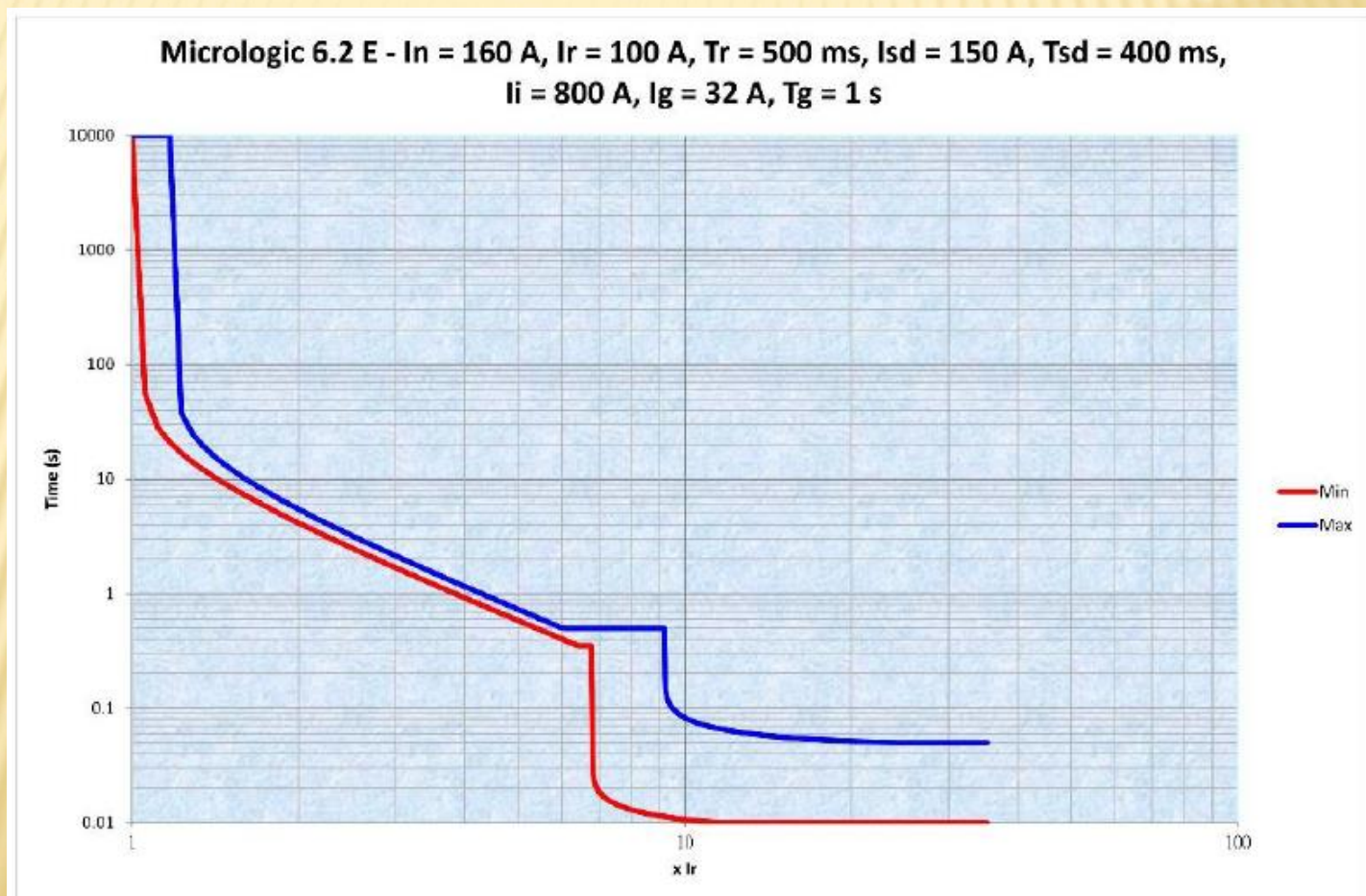
■ 使用外接測試器/軟件測試



MCCB的測試

□ 跳脫功能測試

■ 使用外接測試器/軟件測試



MCCB的測試

□ 跳脫功能測試

■ 使用外接測試器/軟件測試

Low voltage circuit breaker Test Report			
Test report done on: 01/03/18 12:57 31 - LTU V10.0.0 - Maintenance Module V1.0.9 - Micrologic 001.002.002			
Customer identification			
Testing company:		Customer:	
Address:		Address:	
Phone:		Phone:	
Contact name:		Contact name:	
Job/ Contrat N°		Equipment:	
Breaker name plate data			
Manufacturer:	Schneider Electric	Family:	Compact
Standard:	IEC	Breaker frame:	NSX 160
Breaker type:	NSX		
Rating:	160 A		
Trip unit data			
Family:	Micrologic		
Type:	6.2 E 4P 160 A IEC		
Serial number:	3N170850266		
Trip unit basic protection settings			
Setting	Value	Multipliers	
Long Time Pickup (I _r)	100. A	0.625xI _n	
Long Time Delay (t _r)	0.5 s	@ 6 I _r	
Short Time Pickup (I _{sd} , I _m)	150. A	1.5xI _r	
Short Time Delay (t _{sd})	0.400 s		ON
Instantaneous Pickup (I _i)	800. A	5.xI _n	
Ground Fault Pickup (I _g)	32. A	0.200xI _n	
Ground Fault Delay (t _g)	1 s		ON

MCCB的測試

□ 跳脫功能測試

■ 使用外接測試器/軟件測試

Low voltage circuit breaker Test Report

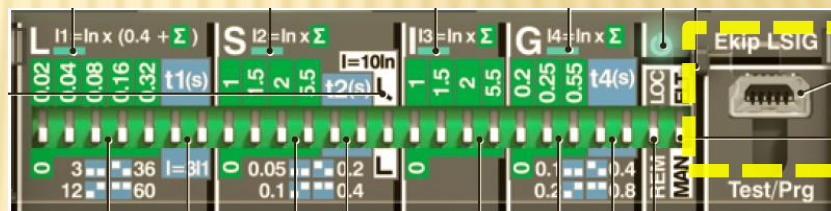
Test report done on: 01/03/18 12:57 31 - LTU V10.0.0 - Maintenance Module V1.0.9 - Micrologic 001.002.002

Automatic TEST

Protections	Current levels (A)	Current coefficients	Trip time (s)	Status	Interval (s)	
Short time	422	4.22 x Ir	0.908	Passed	0.822	1.033
Instantaneous	1000	6.25 x In	0.057	Passed	0.011	0.083
Ground fault	64	0.400 x In	0.657	Passed	0.527	1.059
Long time	132	1.32 x Ir	15.9	Passed	12.88	21.45

MCCB的測試

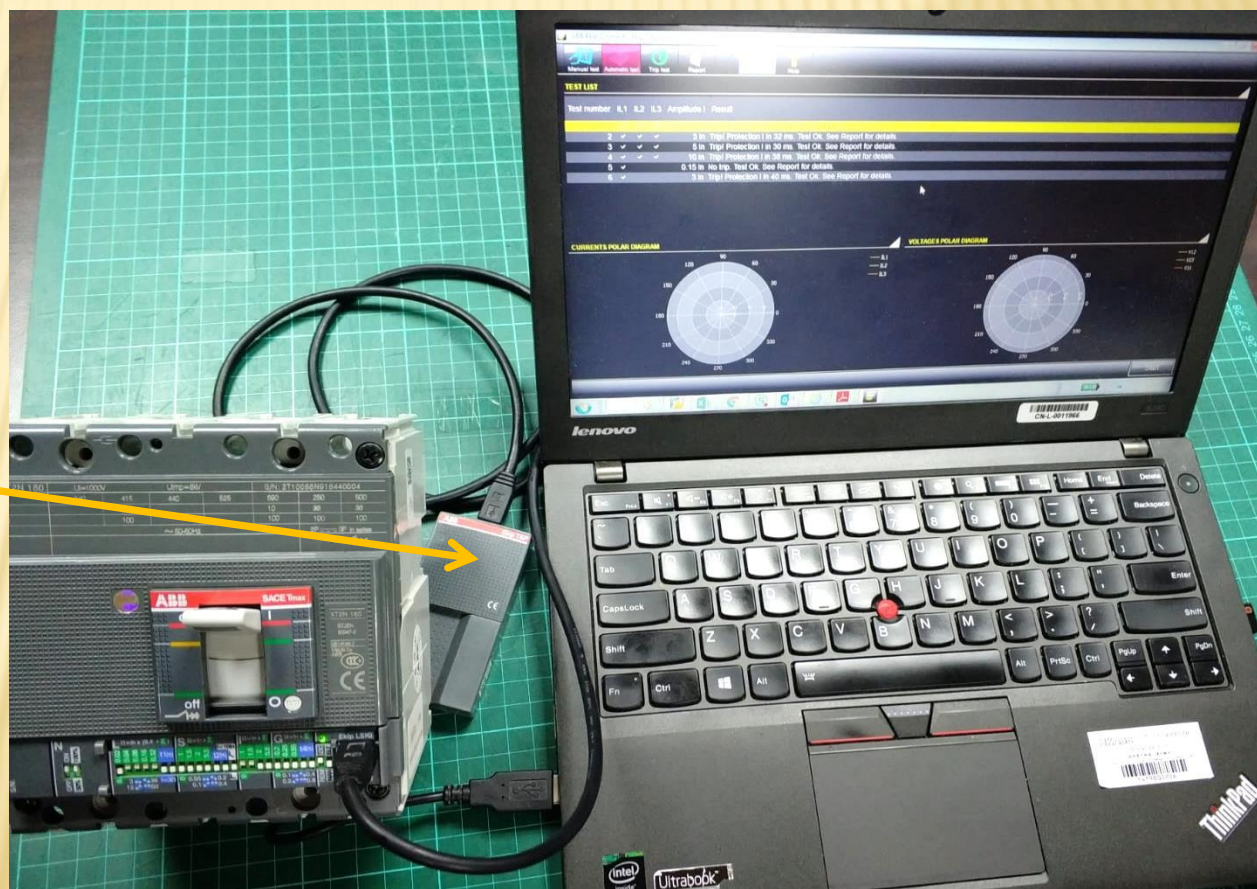
- 跳脫功能測試
 - 使用外接電源測試



MCCB的測試

□ 跳脫功能測試

■ 使用外接測試器/軟件測試



跳脫功能測試

■ 使用外接測試器/軟件測試

Trip unit serial number: 512AANA00250Q070

Trip unit

Trip unit serial number: 512AANA00250Q070

Trip unit type: Ekip LSIG

CB type: 00000000ABB SACE

Timestamp	Test type	Test currents	Test voltages	Tripped protection	Trip time	Test result	Operator notes	Details
13-04-2018 14:24:30	AUTOMATIC index: 3	IL1: 10 In; 0° IL2: 10 In; 120° IL3: 10 In; 240° f: 50 Hz; In: 100 A		I	38 ms	TRIP		>>
13-04-2018 14:24:39	AUTOMATIC index: 4	IL1: 0.15 In; 0° f: 50 Hz; In: 100 A				NO TRIP		>>
13-04-2018 14:24:45	AUTOMATIC index: 5	IL1: 3 In; 0° f: 50 Hz; In: 100 A		I	40 ms	TRIP		>>
13-04-2018 14:28:30	MANUAL	IL1: 0.00 In; 0.00° IL2: 3.00 In; 120.00° IL3: 0.00 In; 240.00° INe: 0.00 In; 0.00° f: 50 Hz; In: 100 A		I	34 ms	TRIP		>>
13-04-2018 14:29:09	MANUAL	IL1: 0.00 In; 0.00° IL2: 3.00 In; 120.00° IL3: 0.00 In; 240.00° INe: 0.00 In; 0.00° f: 50 Hz; In: 100 A		L	3036 ms	TRIP		>>

2 of 2

再說幾句

- 講座中的產品資料不少是在網上找來的，因此特別感謝各有關品牌的製造商
- 講座中所有引用的產品資料，為了方便用於說明，因此是有所剪裁，並不是這些產品的所有功能
- 請各位在處理相關工程項目時，必須參考製造商完整的產品資料



港九電器工程電業器材職工會



跨越鑽禧 再創輝煌

技術支援熱線：2393 9955

WhatsApp：5939 6500

WeChat ID：hkeeunion

info@eeunion.org.hk

App:電器工會

謝謝





港九電器工程電業器材職工會



交流和討論