

# 保護繼電器 次級注電試驗

2011/1/21

1

## 過流保護

一般過流保護器件，包括：

1. 微型斷路器 (MCB)
2. 模製外殼斷路器(MCCB)
3. 熔斷器 (FUSE)



操作時必須要防止過熱、產生電弧或熱碎片散播而發生危險，及容許在無危險情況下恢復供電。

在強大的故障電流情況下，製造商可以造到能夠準確設計總掣的跳脫時間來滿足規定嗎？合乎經濟原則嗎？

2011/1/21

2

## IDMT保護繼電器

對大電流的過流保護系統及較精細的漏電保護系統，  
使用保護繼電器是一個較準確及經濟的方法

- 過載及對地漏電保護繼電器  
(俗稱：四頭錶)



2011/1/21

- 對地漏電保護  
繼電器  
(俗稱：單頭錶)



3

## IDMT繼電器的工作原理及用途

### ■ 工作原理

透過保護型變流器(PCT)感應受監視電路電流，當出現過載或漏電情況時變流器輸出電流將推動繼電器運作，觸發受監視電路的總掣跳脫，從而中斷該電路之供電。

### ■ 用途

- 用來保護載流量比較大的電纜或電力設備；
- IDMT繼電器可供調較不同程度的觸發電流，而觸發時間亦可以作出調較，令保護繼電器運作，並可以協調上下游電路的跳脫時間。

2011/1/21

4

## IDMT繼電器的種類

- IDMT繼電器種類主要分為機械式及電子式



機械式IDMT繼電器

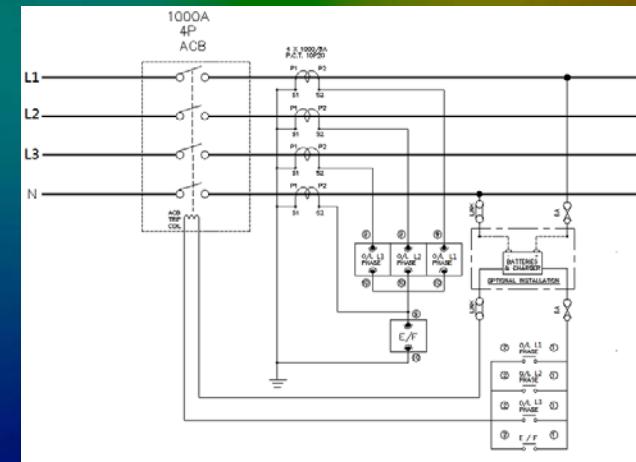


電子式IDMT繼電器

2011/1/21

5

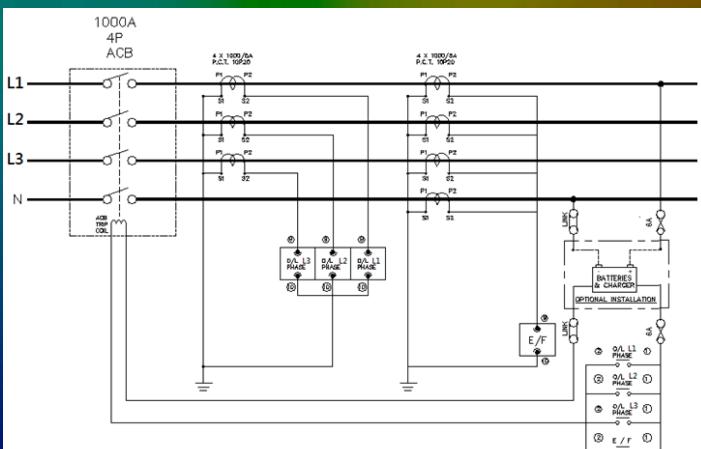
## IDMT繼電器的接線圖 (用 4 個 PCT 的接法)



2011/1/21

6

## IDMT繼電器的接線圖 (用 7 個 PCT 的接法)



2011/1/21

7

## 電掣櫃出廠前的測試

進行初級及次級注電試驗，以確保

- 繼電器的線路接駁正常；
- 變流器的圈數比及次級電流方向正確；
- IDMT 繼電器的調較值配合相應的電路。



2011/1/21

8

# 定期檢查及測試

繼電器於安裝及運作後，需要作定期檢查及進行次級注電試驗，以確保：

- > 整個繼電器電路運作正常；
- > IDMT繼電器的調較值運作正常；
- > 變流器在沒有被拆離及再安裝的情況下，無須再就其極性進行測試。



2011/1/21

9

# 保護繼電器的試驗

## 〈09 工作守則〉 21B-9

### (d) 次級注電試驗

- (i) 應進行次級注電試驗，以核實保護繼電器的過載及故障電流保護特性。
- (ii) 試驗的方法，是把不同強度的交流電注入繼電器，並量度繼電器的操作時間。應核對繼電器的操作時間與製造商的資料文件所載者是否相符。

需要進行次級注電試驗的根據：  
試驗的方法和合格的準則。



2011/1/21

# 保護繼電器的試驗

核對表 1 (a) (viii) 在有需要情況下，所有斷路器的過載及故障電流保護特性已用次級注電試驗儀器核實。

核對表 4 (a) (vii) 保護繼電器已校準，並已適當校準各條電路的過流保護器件。  
(viii) 保護繼電器已採用保護型變流器。

需要進行次級注電試驗的根據：  
試驗的方法和合格的準則。

# 保護繼電器的試驗

## 低壓電力裝置的測試

- > 測試進行時，應採取防護措施，所用的測試方法應要妥善，並以適當工具及測試器具進行，即使在測試中的電路出現故障，亦不會對任何人或財產造成危險。

進行次級注電試驗時，為安全計，應停電進行。

2011/1/21

11

2011/1/21

12

## 次級注電試驗(Secondary Injection Test)

### 主要測試項目

- 電路是否工作正常
- 保護繼電器的起動功能，是否符合產品的標準
- 機械性功能是否運作正常

2011/1/21

13

## 次級注電試驗(SECONDARY INJECTION TEST)的程序及注意事項

以下測試程序以CDG11型漏電保護繼電器為例：

1. 記錄試驗前繼電器的設定值；
2. 手動轉碟繼電器或按動觸發式繼電器令總掣跳脫；
3. 檢查繼電器的機械部分及抽出繼電器清潔其金屬接點；
4. 根據廠方測試條件，調較時間倍數(Time Multiplier)為“1”及調較針插(Plug Setting)為1A；



2011/1/21

▶ 後頁續 14

## 次級注電試驗(SECONDARY INJECTION TEST)的程序及注意事項 (續)

5. 由技術人員接駁好次級注電測試器模擬變流器次級輸出的電源線及記錄觸發跳脫時間之訊號線；
6. 調較測試電流為繼電器的10倍、5倍、2倍啟動電流(例如：上述例子設定啟動電流為1A，故10倍測試電流便是 10A，若啟動電流為5A，10倍測試電流便是 50A)；
7. 對繼電器進行測試並記錄繼電器的觸發時間，於有需要時手動校準繼電器的觸發時間並再次進行測試。



2011/1/21

▶ 後頁續 15

## 次級注電試驗(SECONDARY INJECTION TEST)的程序及注意事項 (續)

8. 測試和紀錄；
9. 插回繼電器到原有外殼；
10. 完成上述測試後還原繼電器的原有設定值，或作調整；
11. 重置跳掣指示旗並裝回繼電器保護面蓋；整項次級注電試驗完成。



2011/1/21

▶ 後頁續 16

# 1. 記錄測試前繼電器的設定值

記錄測試前繼電器的設定值

繼電器組編號(Relay-set No.) : \_\_\_\_\_

過流繼電器(O/C relay)				
牌子 (Brand)	型號 (Model)	針插設定範圍 (Plug setting range)	測試前針插設定 (Plug setting before test)	測試前轉碟設定 (TM setting before test)
	CDG 31	2.5~10A	5A	0.1

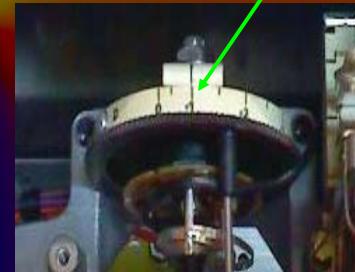
接地故障繼電器(E/F relay)				
牌子 (Brand)	型號 (Model)	針插設定範圍 (Plug setting range)	測試前針插設定 (PS setting before test)	測試前轉碟設定 (TM setting before test)
	CDG 11	0.5~2A	1A	0.1

2011/1/21

17

# 1. 記錄試驗前繼電器的設定值 (續)

REMARKS: Existing Relay Setting  
備註： 現時繼電器的預較值 E/F PLUG(漏電的插位) 1A TIME(時間) 0.1



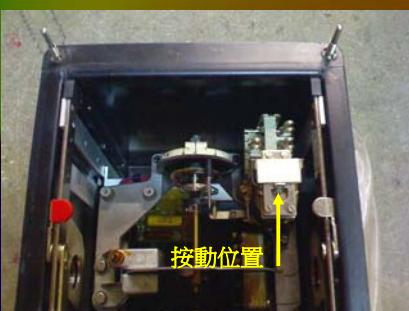
2011/1/21

返回 18

# 2. 手動觸發繼電器令總掣跳脫



適用於轉碟觸發式繼電器



適用於按動觸發式繼電器

2011/1/21

19

# 2. 手動觸發繼電器令總掣跳脫 (續)

當手動觸發繼電器未能令總掣跳脫，便需要在停電後進行詳細檢查跳脫電路，包括

- 跳脫電路的電源
- 跳脫電路的保險絲
- 跳脫電路的接駁有否鬆脫
- 總掣內的跳脫線圈有否燒毀



返回 20

### 3. 檢查繼電器的機械部分

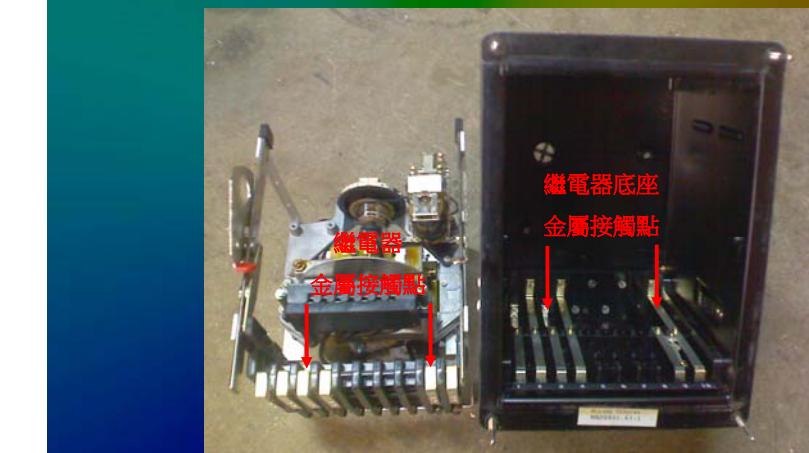
機械性功能試驗紀錄表

項目(Items)	結果(Result) ✓=合格(Pass) ✗=不合格(Fail)
轉碟轉動正常 (The disc rotates freely)	✓
接線及螺絲穩妥 (Connection and screws are tightened)	✓
設備正常及沒有塵埃 (Equipment dust free in good order)	✓
旗號指示和復位正確 (Flag indicator and reset correct)	✓
繼電器容易抽出及放入 (Inserts and enters casing without difficulty)	✓

2011/1/21

21

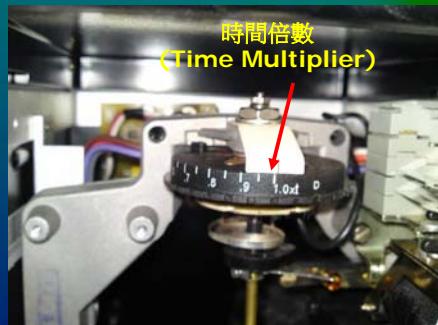
### 3. 抽出繼電器清潔其金屬接點



2011/1/21

返回 22

### 4. 根據廠方測試條件，調較時間倍數(Time Multiplier)為“1”及針插(Plug Setting)為1A



時間倍數  
(Time Multiplier)

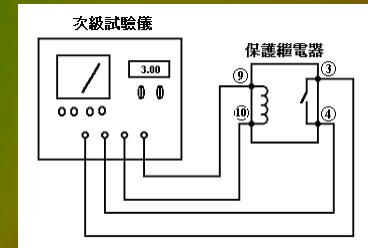


返回 23

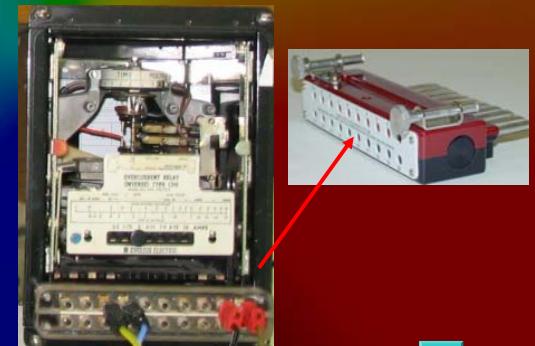
2011/1/21

### 5. 由技術人員接駁好次級注射測試器模擬變流器次級輸出的電源線及記錄觸發跳脫時間之訊號線

模擬變流器次級 記錄觸發跳脫  
輸出之電源線 時間之訊號線



2011/1/21



返回 24

## 6. 測試電流

常用方式用2、5、10倍插針設定電流來進行試驗



5

### COMMISSIONING

40%, set all other relays to their reference setting.

The nominal operating times at the various current multiples are shown by the characteristics given in the performance specification chapter. Operating times are permitted the following tolerance:

Multiple of setting	2 to 20 times
Tolerance	$\pm 7.5\%$
Time multiplier	1.0

Operating times should be checked at two, five, ten and twenty times setting, the operating times for these multiples is given on the relay label. At higher multiples of setting the test currents may exceed the relay thermal rating. To prevent damage to the relay ensure these are switched off via a circuit breaker contact or trip relay operated from the relay.

2011/1/21

25

保護繼電器

起動時間

參考數值

數據以參照

產品特性曲線及

額定誤差 $\pm 7.5\%$

編製

電流倍數 (PSM)	時間倍率 設定 (TMS)	起動時間(秒)		
		標準	最快	最慢
SI-1.3秒型 (CDG11,CDG16,2TJM70)				
2	1	3.84	3.55	4.12
5	1	1.79	1.66	1.92
10	1	1.3	1.2	1.39
SI-3秒型 (CDG11,CDG16,2TJM10)				
2	1	10	9.25	10.75
5	1	4.3	3.98	4.62
10	1	3	2.78	3.22
EI-0.6秒型 (CDG14)				
2	1	17.1	15.82	18.38
5	1	2	1.85	2.15
10	1	0.6	0.56	0.64
EI-0.64秒型 (2TJM30)				
2	1	16	14.8	17.2
5	1	1.93	1.79	2.07
10	1	0.64	0.59	0.68

26

## 6. 測試電流

### 《09 工作守則》21B-9

#### (d) 次級注電試驗

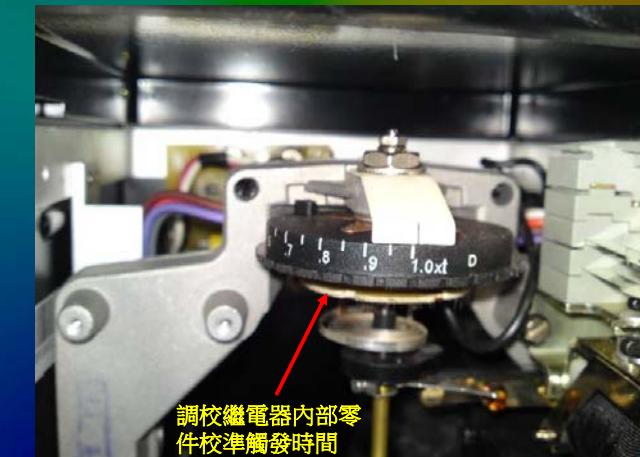
- 應進行次級注電試驗，以核實保護繼電器的過載及故障電流保護特性。
- 試驗的方法，是把不同強度的交流電注入繼電器，並量度繼電器的操作時間。應核對繼電器的操作時間與製造商的資料文件所載者是否相符。

09年工作守則係  
咁樣講架！

2011/1/21

返回 27

## 7. 當實際操作時間與標準時間不符時，可調較繼電器內部零件而去校準觸發時間



2011/1/21

返回 28

## 8. 測試和紀錄

(常用方式，2倍、5倍、10倍)

繼電器 Relay	繼電器設定值 Relay setting		測試電流 Current inject (A)	操作時間 Operating time (sec)	
	針插位置 TIME	轉碟行程 TIME		產品標稱* Nominal	試驗結果 Actual
L1過流繼電器 (L1 O/C Relay) (產品編號S/N : )	5A	1	10	3.55 - 4.13	3.82
	5A	1	25	1.66 - 1.92	1.78
	5A	1	50	1.20 - 1.40	1.29
L2過流繼電器 (L2 O/C Relay) (產品編號S/N : )	5A	1	10	3.55 - 4.13	3.81
	5A	1	25	1.66 - 1.92	1.80
	5A	1	50	1.20 - 1.40	1.30
L3過流繼電器 (L3 O/C Relay) (產品編號S/N : )	5A	1	10	3.55 - 4.13	3.78
	5A	1	25	1.66 - 1.92	1.81
	5A	1	50	1.20 - 1.40	1.31
接地故障繼電器(E/F Relay) (產品編號S/N : )	1A	1	2	3.55 - 4.13	3.82
	1A	1	5	1.66 - 1.92	1.81
	1A	1	10	1.20 - 1.40	1.28
評語 Comment	各繼電器的操作時間和製造商的資料文件所載相符，合格可用。				

\* 操作時間(產品標稱) — 為SI(1.3 sec)型產品，並以其給定誤差E7.5(±7.5%)計出，以方便審核人員對照試驗結果。其他類型繼電器可參照這模式填入相關數據。

2011/1/21

返回  29

## 10. 測試後還原繼電器的原有設定值

- 有需要時要對設定值作出適當的調整，以免令電路操作保護失去其意義。



2011/1/21

返回  31

## 9. 插回繼電器到原有外殼

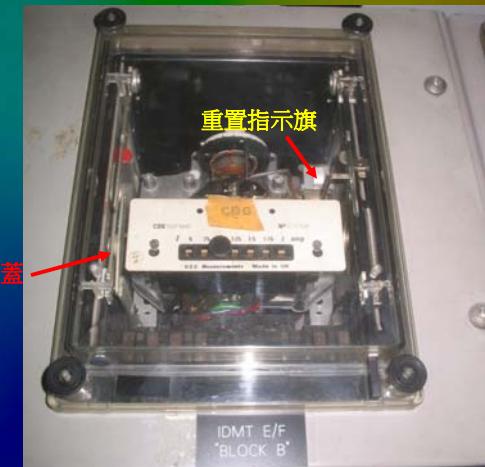
## 10. 測試後還原繼電器的原有設定值

設定值 Setting	L1過流繼電器 (L1 O/C Relay)	L2過流繼電器 (L2 O/C Relay)	L3過流繼電器 (L3 O/C Relay)	接地故障繼電器 (E/F Relay)
電流針插 PS	5A	5A	5A	1A
轉碟行程 TM	0.1	0.1	0.1	0.1

2011/1/21

返回  30

## 11. 重置跳掣指示旗並裝回繼電器保護面蓋



2011/1/21

返回  32

## 次級注電試驗的注意事項

- 測試完成後重置(RESET)指示旗；
- 檢查變流器的接線有否斷路或損壞；
- 檢查變流器的接點螺絲有否鬆脫；
- 當實際操作時間與標準時間不符時，可調較繼電器內部零件而去校準觸發時間；
- 進行最少3次不同啟動電流試驗，當任何試驗顯示有不符合製造商資料時，應進行手動校準，則先前試驗的結果，亦可能受到影響，因此需要在調較後重覆進行試驗。



2011/1/21

33

## 試驗背後

- 安全、安全、安全

34

多  
謝

2011/1/21

35