

超高壓及高壓斷路器
無障礙自由跳脫系統
POCT(Passive Over Current Trip)

測試報告



中興電工機械股份有限公司



龍門技術服務有限公司

中華民國 108 年 6 月 24 日

序 言

龍門科技公司專利產品斷流器(POCT, Passive Over Current Trip) 設計裝置在高壓/超高壓斷路器上作為不需控制電源的機械式故障電流自動跳脫裝置，以強化斷路器能夠-斷流自保-的核心價值功能。本測試是實際將 POCT 裝設在中興電工生產的 345kV GCB(SF6) 氣體絕緣斷路器上，依據 IEC62271-100(2012)/CNS15156-100 「GCB 斷路器特性試驗」進行出廠前線上測試，主要包括斷路器的允許延遲跳脫時間和開啟時間。

1. 參與人員：

中興電工機械股份有限公司

張偉荃、鄭沛昱、陳銘毅、曾明德、黃志鴻、唐聖龍、張洪耀

龍門技術服務有限公司

許來旺、陳肇寅、程忠良、涂元卿、鍾奇峰、李英彥、林森泉

2. 測試目的：

斷流器(POCT)配合中興 345kV 斷路器於檢測到過電流時，符合中興
345kV 斷路器 CB 開啟動作時間特性

3. 測試時間：

2019 年 04 月 30 日下午 14:00~17:00 POCT 桌上及上機安裝測試

2019 年 05 月 07 日下午 13:30~17:00 動作時間調整之驗證記錄

2019 年 05 月 13 日下午 13:30~17:00 確認動作時間符合標準

4. 測試地點：桃園市龜山區文德路 25 號

中興電工機械股份有限公司 林口廠

5. 報告編寫：龍門技術服務有限公司

許來旺、陳肇寅、程忠良、鍾奇峰

6. 依據規範：IEC62271-100(2012)/CNS15156-100

7. CB 動作開啟特性試驗時間測定：

345kV GCB 氣體絕緣斷路器開啟特性試驗時間 標準:2 週波(33.3ms)

內完成。中興 CB 開啟動作時間特性要求 保證值 ≤ 18.3 ms(未含消
弧時間)

8. 中興 345kV GCB 斷路器特性試驗查檢表

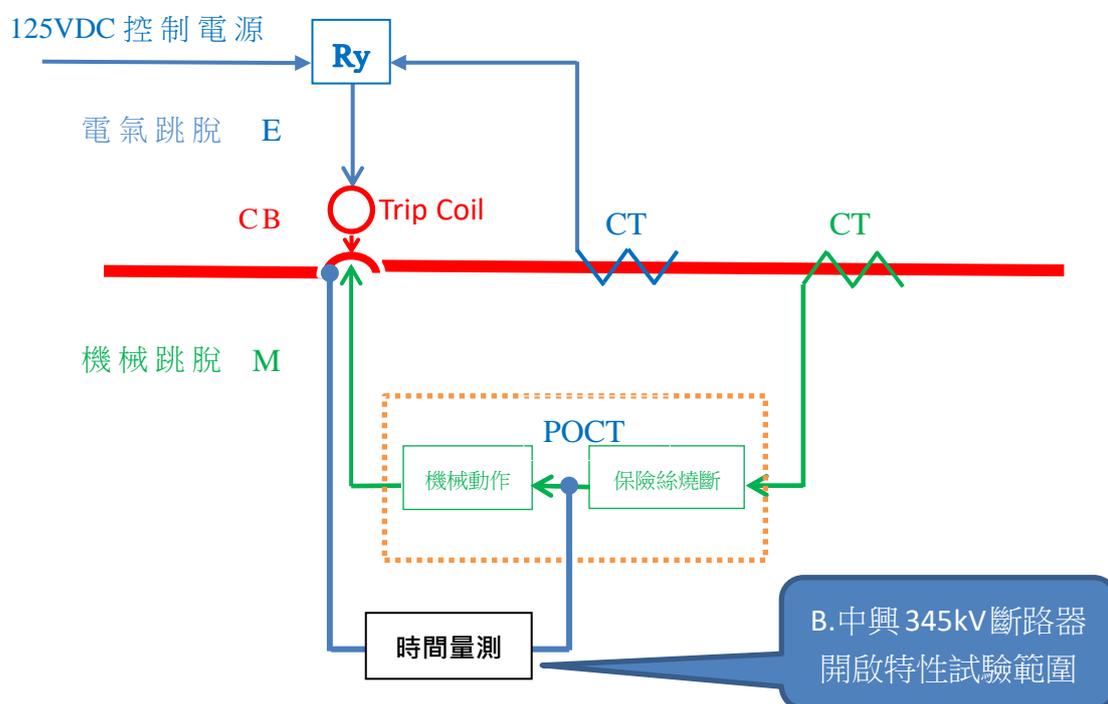
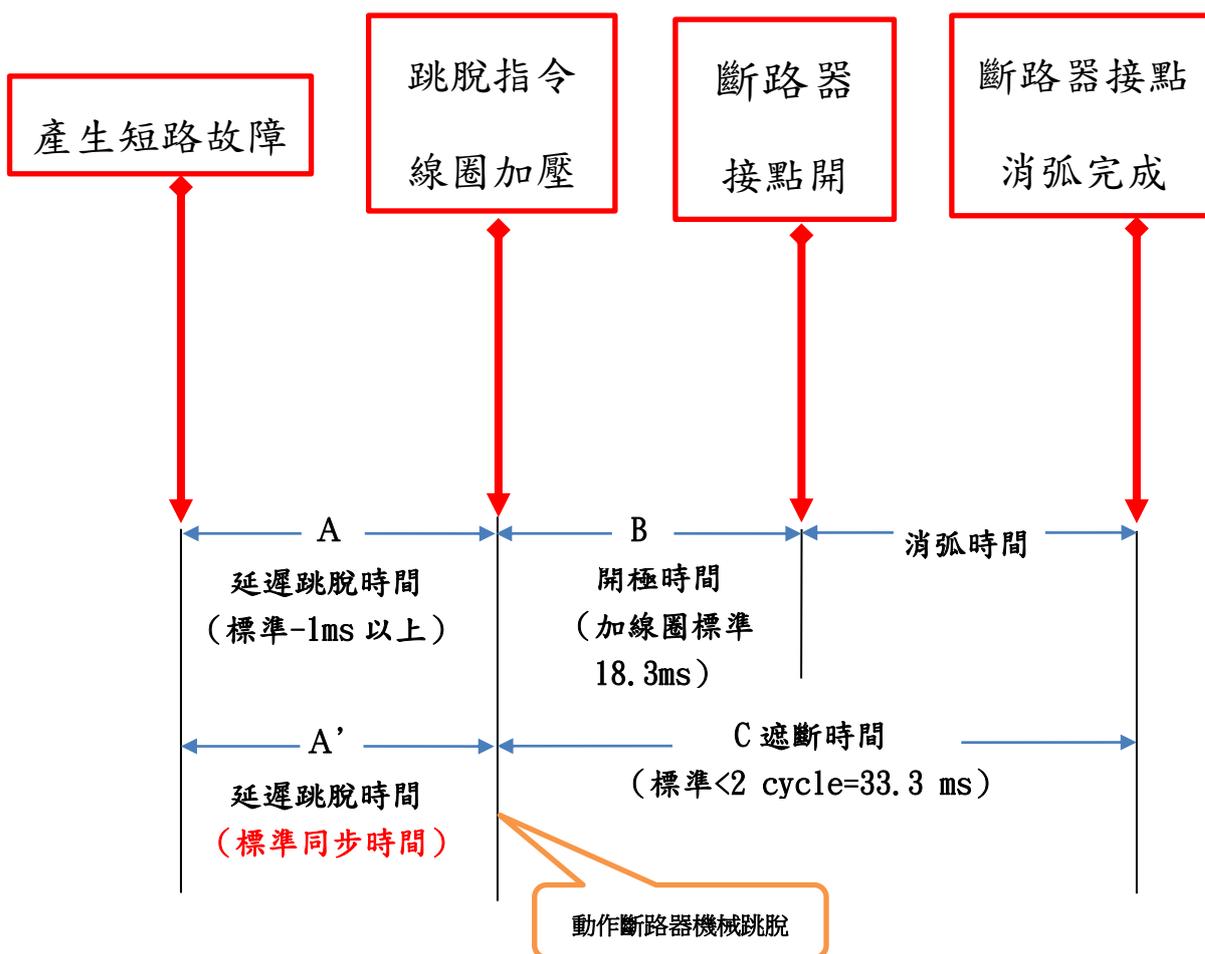
NO	試驗項目	試驗內容	保證值	
5	DS/ES/*ES 機械操作試驗	(d)復閉操作(O-t-CO)： 額定操作電壓：DC 125V 額定空氣壓力：16±0.2kgf/cm ² .G 上述各執行 5 次操作	正常無異狀	
		(a)閉合操作： 1.最小操作電壓：DC 90V 最小空氣壓力：14±0.2kgf/cm ² .G 2.額定操作電壓：DC 125V 額定空氣壓力：16±0.2kgf/cm ² .G 3.最大操作電壓：DC 140V 最大空氣壓力：16.5±0.2kgf/cm ² .G (b)開啟操作： 1.最小操作電壓：DC 90V 最小空氣壓力：14±0.2kgf/cm ² .G 2.額定操作電壓：DC 125V 額定空氣壓力：16±0.2kgf/cm ² .G 3.最大操作電壓：DC 140V 最大空氣壓力：16.5±0.2kgf/cm ² .G 上述除(a)項第 2 點及(b)項第 2 點執行 50 次操作，其餘執行 10 次操作。		
6	CB 動作特性試驗	於執行 CB 機械操作試驗時，同時量測 CB 動作時間：		
		閉合時間測定	≤150ms	
		開啟時間測定	≤18.3ms	
		三相不同步時間測定	閉合	≤4.2ms
			開啟	≤2.8ms
		閉合電流測定	≤2.1A+5%(單相)	
		開啟電流測定	≤5.0A+5%(單相)	
		閉合開啟操作，自由跳脫時間測定(C-O)	≤26.7ms	
再復閉時間測定(O-t-CO)	≤333ms			
DS/ES/*ES 動作特性試驗	於執行 DS/ES/*ES 機械操作試驗時，量測 DS/ES/*ES 動作時間：			
	閉合時間測定	≤300ms		
	開啟時間測定	≤300ms		





 2019/05/07

8-1 GCB 斷路器特性試驗示意圖

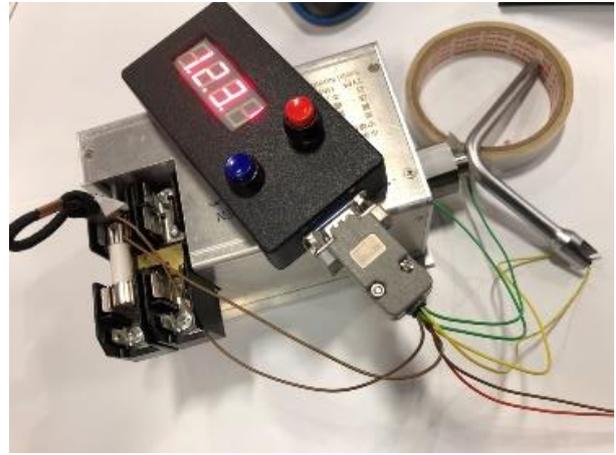


9. 測試流程：量取 POCT 動作斷路器時間

9.1. (1) 4/30 裝置連接狀況與時間量測器現場接線 POCT 桌上測試

POCT(NO. 5 HM-C18-08 Y0005)時間量測

POCT 測試用儀器



熔斷前後圖片



時間量測器：

精度十萬分之一秒 = 0.01 ms

台灣電子檢驗中心：校驗合格

工服 NO：19-03=BCC-266-02

桌上測試 POCT 動作時間：A' ms

項目	第 1 次	第 2 次	使用時間量測器, 手動跳脫訊號, 開啟 POCT 始動時間之二次數據.
POCT A' 動作時間	11.23	12.78	

9.1.(2) 4/30 POCT 安裝於中興電工 345kV 斷路器現場圖片



4/30 POCT 安裝現場



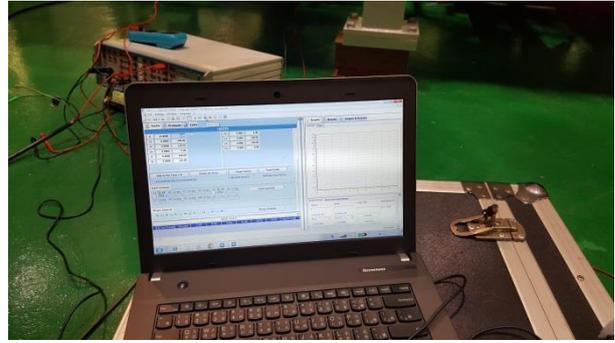
4/30 POCT 安裝中興現場測試

4/30 POCT 安裝於中興電工 345kV 斷路器上圖片





中興電工測試儀器



中興測試電腦



4/30 NO.5 HM-C18-08Y0005 POCT 斷路器上之動作時間:B (ms)

項目	區間 標準	加電流開始 至 B 結束	加電流開始 至 A' 結束'	B 動作時間	使用電驛測試器, 模擬 CT 故障 電流跳脫訊號, 自動跳脫開啟動 作時間電腦紀錄之數據. (ms)
時間	≤18.3	281.9	265.6	16.3	

9.2. 5/7 測試定位調整及接線





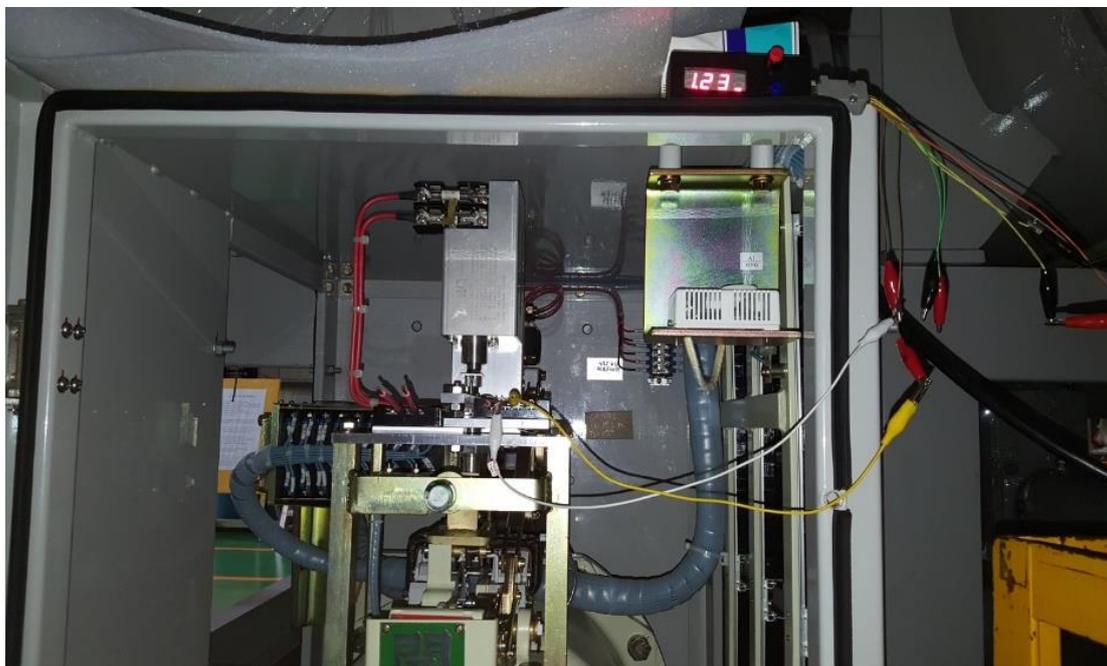
5/7 測試重複 7 次復歸試驗過程

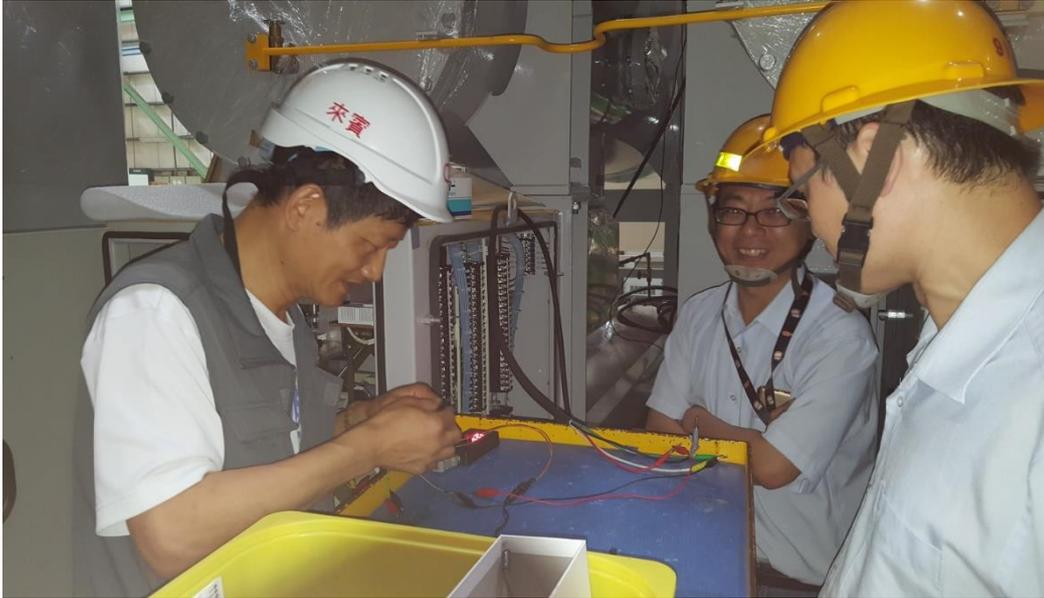
5/7 B 區動作時間測試：

單位：ms (毫秒)

項目	次 第	1	2	3	4	5	6	7	部分數據超 過需再調整 下次再測
時間	≤ 18.3	18.86	18.19	18.72	18.33	18.52	18.37	17.68	

9.3 5/13 POCT 調整後再測試





5/13 5次測試過程



5/13 B區間 開啟時間特性試驗

測試結果:低於中興電工保證值:18.3 ms

單位: ms (毫秒)

項目	次第	1	2	3	4	5
	保證值					
POCT 裝於 CB B 區間完成 開啟之時間	$\leq 18.3\text{ms}$	16.56	17.89	17.05	17.67	17.33

10. 測試結果:

符合中興電工 345kV GCB 斷路器開啟時間特性試驗 ≤ 18.3 ms(毫秒)

龍門技術服務有限公司
超高壓及高壓斷路器無障礙自由跳脫系統
POCT(Passive Over Current Trip)

安裝於 345kV GIS 介面確認紀錄

核定：戴元中

製作：康聖龍

中興電工機械股份有限公司 重電事業處

中華民國 108 年 07 月 15 日

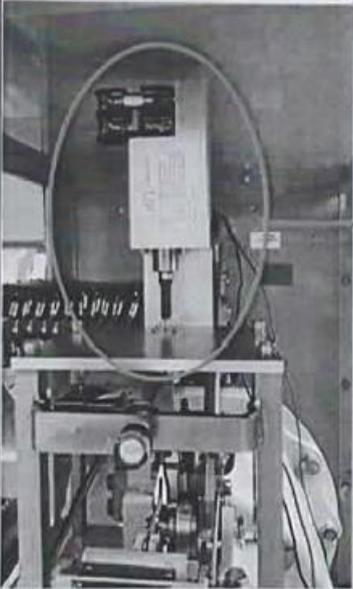




中興電工機械股份有限公司

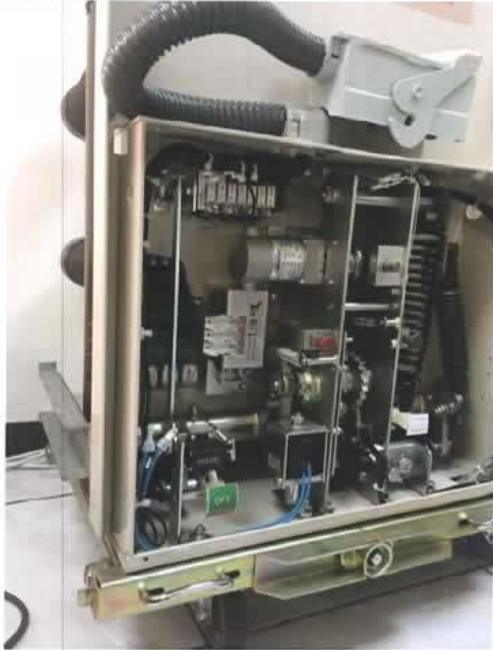
中興電工

高壓斷路器無障礙自由跳脫系統 CBSS(POCT)設備安裝於 345kV GIS 介面確認紀錄

檢驗項目	高壓斷路器無障礙自由跳脫系統 CBSS(POCT)設備介面安裝確認
檢驗內容	<ol style="list-style-type: none"> 1.安裝於345kV GIS 斷路器時，介面無干涉。 2.安裝於345kV GIS 斷路器時，斷路器動作正常。
檢驗紀錄	<ol style="list-style-type: none"> 1.安裝介面確認：POCT 安裝位置如圖一、二所示 <ol style="list-style-type: none"> (1)當電氣指令下達閉合及開啟時，不影響斷路器之閉合及開啟動作。 (2)當手動操作緊急跳脫開關時，不影響斷路器之開啟動作。 2.POCT動作確認 <ol style="list-style-type: none"> (1)提供額定空氣操作壓力16.0 kgf/cm²-G (2)當POCT動作時，斷路器之開啟動作正常 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <p>POCT 設備</p> </div>  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <p>圖一 正面</p> <p>圖二 側面</p> </div>
檢驗日期	108年4月30日~5月13日
結語	<p>龍門技術服務有限公司之高壓斷路器無障礙自由跳脫系統CBSS(POCT)設備安裝於本公司之345kV GIS 斷路器，斷路器動作無干涉。</p>



(1). 裝置連接狀況



(2). 量測器接線



(3) 保險絲



(4) 量測器



(5) 短路啟動



10. 測試結果：

(1) 實際短路啟動時間量測結果如下

測驗順序	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次
啟動時間 (ms)	13.57	22.76	22.90	23.81	23.42

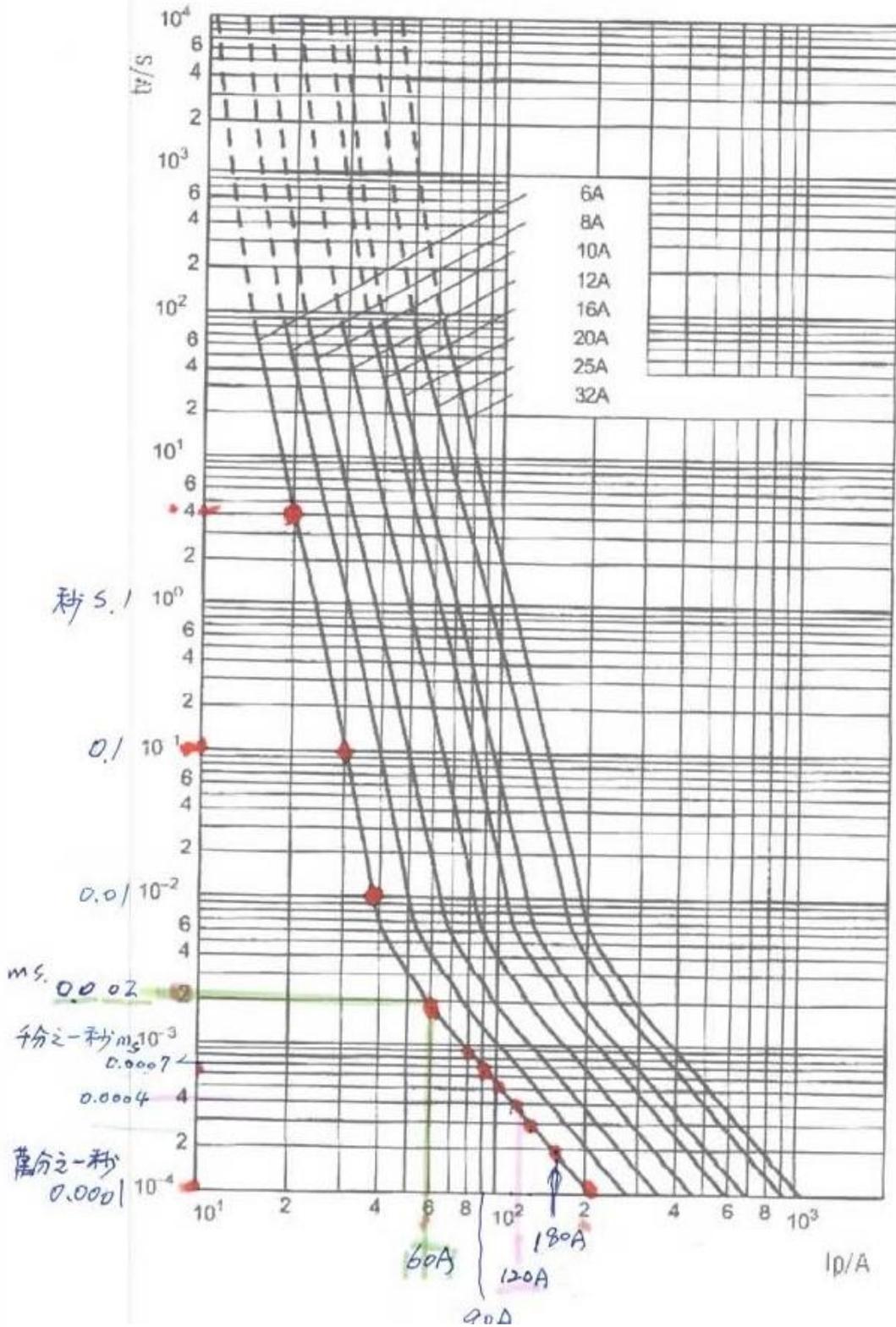
(2) 依實驗結果顯示，本斷路連接裝置 完全符合 IEC 62271-100(2012) / CNS 15156-100 測試規範 之 短路啟動時間 < 3 cycles (即 $3 \times 16.7 = 50.1$ ms) 要求。

熔斷電流時間特性圖

CT-TP10SF06 (10x38, 特快速保險絲, 重量 7.7g)



保險絲系列 Fuse Series



校正報告

財團法人台灣電子檢驗中心

工 服NO.19-03-BCC-266-02

CALIBRATION REPORT

ELECTRONICS TESTING
CENTER, TAIWAN

Page 3 of 3

Time Accuracy Check:

Item	Standard(ms)	Reading(ms)	Error(ms)
1-2	0.03	0.02	-0.01
1-2	0.05	0.04	-0.01
1-2	0.10	0.09	-0.01
1-2	0.20	0.19	-0.01
1-2	0.50	0.49	-0.01
1-2	1.00	0.99	-0.01
1-2	10.00	10.01	0.01
2-3	0.03	0.02	-0.01
2-3	0.05	0.04	-0.01
2-3	0.10	0.09	-0.01
2-3	0.20	0.19	-0.01
2-3	0.50	0.49	-0.01
2-3	1.00	0.98	-0.02
2-3	10.00	10.01	0.01
1-3	0.03	0.02	-0.01
1-3	0.05	0.04	-0.01
1-3	0.10	0.09	-0.01
1-3	0.20	0.19	-0.01
1-3	0.50	0.49	-0.01
1-3	1.00	1.00	0.00
1-3	10.00	10.01	0.01

說明:

1. Expanded Uncertainty: 1E-3

本校正報告內的相對擴充不確定度評估與表示是依據「ISO Guide 98-3 量測不確定度表示方式指引」，相對擴充不確定度 $U = ku_c$ ，其中 u_c 為組合標準不確定度， $k = 2.0$ ，為信賴水準約 95% 之涵蓋因子。

使用校正依據 CALIBRATION PROCEDURE USED

- 1. 「時距校正程序書」· B00-CD-533 · 1st Edition ·

使用標準器及附件 STANDARD AND ACCESSORIES

儀器名稱【廠牌/型號】 Nomenclature【Mfg./Model No.】	【識別號碼】 【ID. No.】	校正單位(認可編號) Cal. Source(ACRED Code)	報告號碼 Cal. Report No.	校正日期 Date Cal.	有效日期 Due Date
Four Channel Digital Delay/Pulse Generator【WAVETEK/909 & SRS/DG535】		CHT	FTC-2017-03-17	2017/04/05	2019/10/04

工服 NO. 19-03-BCC-266-02

財團法人台灣電子檢驗中心

收件日期: Mar.18,2019

Receipt Date

發行日期: Mar.27,2019

Report Issue Date

校正報告 CALIBRATION REPORT

ELECTRONICS TESTING CENTER, TAIWAN

Page 1 of 3

顧客名稱 龍門技術服務有限公司

Customer

顧客地址 新北市新莊區復興路一段185號4樓

Address

供校儀器 ITEM CALIBRATED

儀器名稱: 計時器

Nomenclature

製造商: 龍門

Manufacturer

型別: _____

Model No.

識別號碼: _____

ID. No.

上述儀器經本實驗室校正, 結果如內文。未經本實驗室書面許可, 不得部份複製本報告, 完整複製則不在此限。

The above instruments were calibrated by the laboratory and please refer to the content for the calibration results. This report may not be reproduced in part without the written permission of the laboratory, except for full reproduction.

校正資料: 僅量測 調整

Calibration Information Calibration Only Adjusted

實際環境: 溫度: 23 °C 相對濕度: 55 %

Actual Environments Temperature Relative Humidity

環境管制條件: 溫度: (23 ± 2) °C, 相對濕度: (50 ± 10) %

Environmental Conditions

校正日期: 本校正作業為Mar.26,2019至Mar.26,2019期間執行。

Calibration Date

建議再校日期: _____

Recommended Recalibration Date

校正地點: 同顧客地址

Laboratory Location

- 實驗室名稱地址:
- Laboratory Name and Address
1. 校正實驗室 33383 桃園市龜山區文明路29巷8號 TEL:+886-3-3280026
 2. 新竹校正實驗室 30075 新竹市科學園區園區二路47號205室 TEL:+886-3-5798806
 3. 台中校正實驗室 40766 台中市西屯區福中二街8號2樓之2 TEL:+886-4-23584899
 4. 台南校正實驗室 70248 台南市南區新和二路5號 TEL:+886-6-2925787#50,51

財團法人台灣電子檢驗中心特此證明報告內記載之受校儀器已與下方標準做過比較校正, 用以校正之標準器可追溯至中華民國國家度量衡標準實驗室, 美國標準及技術研究院, 或其它國家之度量衡國家標準。本中心的校正服務均符合ISO/IEC 17025之規定。

ETC hereby certifies that the equipment noted herein has been compared with the below listed standards. The Standards used to perform this calibration are traceable to NML/ROC,NIST/USA or other countries. The calibration services from ETC are capable of performing services in compliance with the requirements of ISO/IEC 17025.

財團法人台灣電子檢驗中心
ELECTRONICS TESTING CENTER,
TAIWAN



實驗室主管
Laboratory Head



報告簽署人
Signature



1993 年 10 月 28 日下午 4:03 新天輪發電廠爆炸事故

事故原因：人為操作不當.

死亡人數：6 人.

受傷人數：26 人.

經濟損失：新台幣 5 億元(設備損失)

事件調查：台中地檢處經 6 個月調查結論是，台電公司委託 日本三菱重工業承攬該項工程時，三菱重工業的水力發電設備工程師岡崎勝廣就其所負責設計保護激磁變壓器的負載斷路器(LBS)，未符合當初台電與三菱所簽訂契約設計規範中的要求。三菱的駐廠測試工程師黑岩重美，也未及時採取臨時接通 50BF 控制迴路的應變必要措施。而台電公司新天輪工程處竣工試運轉小組-變更組負責人連謝增，未確實將 43R@L(是否應為 43R/L 才對?)開關切換至遙控 R 位置。再加上三菱企業向下發包的保昌公司工程人員蕭慶信未依鋪設電纜作業程序正確配置電纜，誤接電纜而導致三相短路，引起電氣爆炸，這一系列人為失誤是導致災害發生的主因。

資料來源：

<https://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=1993年新天輪發電廠爆炸事>

[故&oldid=48178916](#)

以上資料最後修訂時間：2018 年 2 月 6 日(週二)11:40

檢討：若上述測試變壓路電流迴路中之任一斷路器有裝置本 POCT 系統(或設備)，則不致因「未及時採取臨時接通 50BF 控制迴路且未將相關 43 電驛切換至遙控 R 位置」等措施致相關斷路器不跳脫而引起重大災害。

標 題	監察院促請經濟部能源局、臺北市政府、教育部等機關 加強學校用電設備之安全管理措施	日期 107-09-13
內 容	<p>「據審計部 105 年度中央政府總決算審核報告，部分學校用電設備使用已逾 25 年且有使用達 40 年以上，另有未將不斷電系統蓄電量檢測納入定期檢測項目等情」之調查案，於 107 年 9 月 13 日上午由監察院教育及文化委員會暨財政及經濟委員會召開審查會議並決議函請經濟部能源局、臺北市政府等機關確實檢討改進，且教育部並應督促學校加強用電設備管理及強化預防火災措施。</p> <p>監察委員方萬富、蔡培村、江明蒼表示，用戶用電設備新設裝置後，使用一段期間，會因受到電氣、熱、機械、環境等因素，使設備或配線絕緣劣化，使用者或維護者倘未定期維護檢驗，即未事先預防時，設備或配線就會發生故障而引起事故停電或引起火災或感電，導致生命或財物之損失。故不管是低壓住宅用戶、低壓非住宅用戶或工業用戶、高壓以上用戶均應實施用電設備定期檢驗，以確保用戶用電安全。又，我國對於低壓（600 伏特以下）受電且契約容量達 50 瓩以上，裝有電力設備之工廠、礦場或供公眾使用之建築物，及高壓（超過 600 伏特至 22,800 伏特）與特高壓（22,800 伏特以上）受電，裝有電力設備之場所，為加強其用電安全，更規範應置專任電氣技術人員或委託用電設備檢驗維護業，負責維護與電業供電設備分界點以內一般及緊急電力設備之用電安全。本院為瞭解「審計部 105 年度中央政府總決算審核報告指出，國立體育大學變電站於 105 年 5 月 18 日發生火災，該部調查截至 105 年底止，計有國立臺北大學等校之用電設備老舊，易引起火災」，因審計部所指用電設備老舊之大學校院位於臺北市居多，且臺北市又為我國首善之區，故以臺北市內之國小、國中、高中（職）及大專院校為調查範圍，調查其高低壓電力設備定期檢測維護情形。</p> <p>監委指出，供公眾使用之建築物，其電力設備之用電檢測，攸關公眾安全，為協助直轄市、縣（市）落實用電場所之管理，經濟部所建置「全國電器承裝檢驗維護業登記管理資訊系統」，然該系統未與時俱進，無法搜尋未定期檢測或顯示檢測不合格者之最新改善狀態，允宜彙整各直轄市、縣（市）地方主管機關之意見，強化系統功能，俾利用電場所定</p>	

期檢驗業務之順遂。

監委表示，鑑於國立體育大學變電站發生火災，本院關心學校用電安全，因人力、物力考量，以臺北市境內學校為調查範圍，發現臺北市各級學校用電設備普遍未依規定定期檢驗，惟臺北市政府未通知其限期改善，亦未請檢驗不合格者回報改善情形，或與台電公司橫向勾稽檢測維護情形，致未能協助辦理用戶用電設備之檢驗，落實用電場所之監督及管理，宜檢討改進。另為落實用電安全預防管理，經濟部能源局亦宜督促其他縣市政府落實維護用電安全之管理機制。

監委指出，有關用電場所之定期檢測，雖與台電公司用電裝置之檢驗(查對)固有不同，然確保用電安全之目的，則無二致，經濟部允宜研議整合「全國電器承裝檢驗維護業登記管理資訊系統」與台電公司用電裝置檢驗系統，使直轄市、縣(市)主管機關與台電公司得以預防管理思維，及早發現潛在設備故障之風險，確保用電安全。

監委指出，電子式或數位式電驛工作電源，採直流電源供應者應定期檢測蓄電池組蓄電量，採電容跳脫者亦應記錄其電量，乃理之當然，惟用電場所及專任電氣技術人員管理規則附表二「高壓保護電驛檢測紀錄表」(D表)迄無相關規範，經濟部允宜參考「國立體大 105 年 5 月 18 日變電站因保護電驛之直流電源故障，故障電流無法有效隔離，肇致火災事件擴大」之經驗，妥予檢討。(本公司之產品 POCT 不需任何電源即能有效隔離故障電流)

監委指出，台電公司因用電戶之用電性質不一，且建築結構不同，對於全國各級學校雖未訂有用電設備使用年限汰換之規範，然學校若未能做好用電設備之維護檢驗工作，再加上使用老舊用電設備，實易引起火災，教育部允宜督促全國各級學校記取國立體育大學 105 年 5 月 18 日變電站火災之教訓，加強用電設備管理及強化預防火災措施，以確保校園安全。