



行政院所屬各機關因公出國人員出國報告
(出國類別：其他活動)

赴日本三菱電機 Mitsubishi Electric CO.,
Fukuyama Works 辦理自願性產品驗證登錄
後續工廠檢查作業工作報告

服務機關：經濟部標準檢驗局

姓名職稱：技士 陳晉昇

派赴國家：日本

出國期間：105 年 7 月 25 日至 7 月 27 日

報告日期：105 年 10 月 17 日

行政院研考會/省(市)研考會 編號欄

摘 要

工廠檢查係依據自願性產品驗證實施辦法第四條之產品驗證符合性評鑑程序模式第三項辦理；而自願性產品驗證實施辦法係依商品檢驗法第十四條第二項規定訂定之。

商品檢驗法第十四條內容如下：

為提升商品或服務之品質、環境、安全或衛生之管理，標準檢驗局得推行相關商品或管理系統之驗證制度。標準檢驗局依前項規定受理廠商申請商品或管理系統驗證，其申請條件、程序、驗證證書之有效期限、核（換）發、撤銷、廢止及相關事項之辦法，由主管機關定之。

為符合產業需求，本局於 95 年 10 月 27 日公告大容量無熔線斷路器實施自願性產品驗證，公告範圍為交流電壓 600 伏特以下、額定電流超過 800 安培、啟斷容量超過 220V/50kA、380V/30kA、440V/25kA、600V/20kA 者，驗證標準為 CNS 14816-2〔低電壓開關裝置及控制裝置—第 2 部：斷路器〕（93 年版，相對應 IEC 60947-2 2001 年版），符合性評鑑程序為模式 2+7（產品試驗及工廠檢查）。

依據工廠檢查作業要點第九點規定，以工廠檢查報告取得商品驗證登錄或自願性產品驗證之生產廠場，檢查機關（構）應實施後續工廠檢查，經審查符合規定者，發給後續工廠檢查報告。前項檢查每年至少一次，但情況特殊者得增加檢查次數。

日本三菱電機 Mitsubishi Electric CO., Fukuyama Works 之台灣代理商攝陽企業股份有限公司為符合自願性商品驗證登錄證書之有效性及商品之符合性，自 100 年度起向本局申請執行工廠檢查，後續則每年度執行工廠檢查作業一次。

日本三菱電機福山廠位於西日本地區中南部之福山市，廣島縣的東南角，廠區佔地面積約為 12 萬 8000 平方公尺，產製產品除了大小容量的無熔線斷路器（Molded Case Circuit Breakers, MCCB）之外，尚有漏電斷路器（Electrical Leakage Circuit Breakers, ELCB）、空氣斷路器（Air Circuit Breakers, ACB）、高低壓配電盤、配電箱、隔離開關、電磁接觸器、智慧電表、電力監控系統、可程式邏輯控制器（Programmable Logic Controllers, PLC）等產品。

目 次

摘 要.....	I
目 次.....	II
圖 次.....	III
本 文.....	1
一、目的.....	1
二、斷路器簡介.....	1
三、工廠檢查過程.....	9
四、心得與建議.....	16
附件.....	19
附件 1 工廠檢查時程表.....	19
附件 2 NF400-SEW 3P 400A 瞬時跳脫測試紀錄.....	20
附件 3 NF400-SEW 3P 400A 兩倍電流過載跳脫與耐電壓測試紀錄.....	21
附件 4 工廠 ISO 9001 品質管理系統登錄證書.....	22

圖 次

圖 1	國內常見的家庭用斷路器產品.....	2
圖 2	常見的 MCCB（由小型到大型產品）.....	2
圖 3	空氣斷路器（ACB, Air Circuit Breaker）.....	3
圖 4	熱動式斷路器實體內部構造.....	3
圖 5	完全電磁式斷路器動作概述圖.....	4
圖 6	完全電磁式斷路器實體內部構造.....	5
圖 7	完全電磁式斷路器安裝方式的影響.....	5
圖 8	熱動電磁式斷路器實體內部構造.....	6
圖 9	電子式斷路器實體內部構造.....	7
圖 10	短路啟斷試驗之 O 與 CO（左圖為 O、右圖為 CO）.....	9
圖 11	工廠檢查作業開始前說明會.....	13
圖 12	工廠檢查作業結束後合影留念.....	14
圖 13	品管試驗室的跳脫測試設備與抽測樣品（3P 400A）.....	14
圖 14	品管試驗室的瞬時跳脫測試設備與抽測樣品（3P 400A）.....	15
圖 15	確認工廠生產線產品重量（樣品 3P 400A 與 3P 250A）.....	15
圖 16	拆卸生產線產品與技術文件比對（樣品 3P 400A 與 3P 250A）.....	16

本 文

一、目的

- (一) 本案係辦理日本三菱電機 Mitsubishi Electric CO., Fukuyama Works 後續工廠檢查作業。
- (二) 本局擇派陳技士晉昇擔任工廠檢查人員，赴該工廠依據工廠檢查作業項目進行查核，確保該工廠商品製造之符合性要求。

二、斷路器簡介

(一)功能與原理

斷路器是一種能夠承載及啟斷正常電路電流，亦能在非正常的電路條件(例如過載與短路)下承載一定時間和啟斷電流的機械式開關裝置，兼具有「開關」與「斷路器」的雙重功能。此產品是一般住宅、大樓或工廠的配電回路保護裝置，當回路發生過載或短路情形時，會自動跳脫而成斷路狀態，切斷電流，以保護線路安全。和傳統的閘刀開關相較之下，斷路器不須更換熔線，運用與維護相對簡單與安全。

由於各個國家或地區不同的習慣用語，常見的斷路器型式與名稱有：NFB(No Fuse Breakers，無熔線斷路器，常見於北美、日本與台灣地區，如圖 1 左方產品)、MCB(Miniature Circuit Breakers，小型斷路器，如圖 1 右方產品)、MCCB(Molded Case Circuit Breakers，模殼式斷路器，世界通用的稱呼，通常泛指 IEC 60947-2 規範一般建築物與工廠使用的斷路器，如圖 2)三種。

空氣斷路器(ACB, Air Circuit Breaker, 如圖 3)為大容量的斷路器，額定電流自 800A 至 6300A 間，短路啟斷容量自 50kA 至 200kA 間，通常是整個建築物低壓側的總開關，或是工廠生產線的低壓迴路總開關。現代的空氣斷路器除了基本的過載保護與短路保護功能外，尚具有遠端開閉、接地故障保護(漏電保護)、可調整的額定電流值、可調整的跳脫特性曲線、動作狀態信號輸出、消耗電功率記錄等客製化功能。基於這些客製化功能的開發，讓空氣斷路器已經成為自動化控制系統不可缺少的電力開關元件，亦可應用於智慧型電網中。

斷路器產品試驗標準為 IEC 60947-2(CNS 14816-2)，本標準適用於 AC 1000V 與 DC 1500V 以下的低壓斷路器產品，範圍相當廣泛。包括前述的 NFB、MCCB 以及空

氣斷路器 ACB，產品分布於本局的應施檢驗驗證登錄(RPC)、型式認可(TA)與自願性產品驗證(VPC)等制度範圍。



圖 1 國內常見的家庭用斷路器產品
(左方產品俗稱 NFB、右方產品俗稱 MCB)

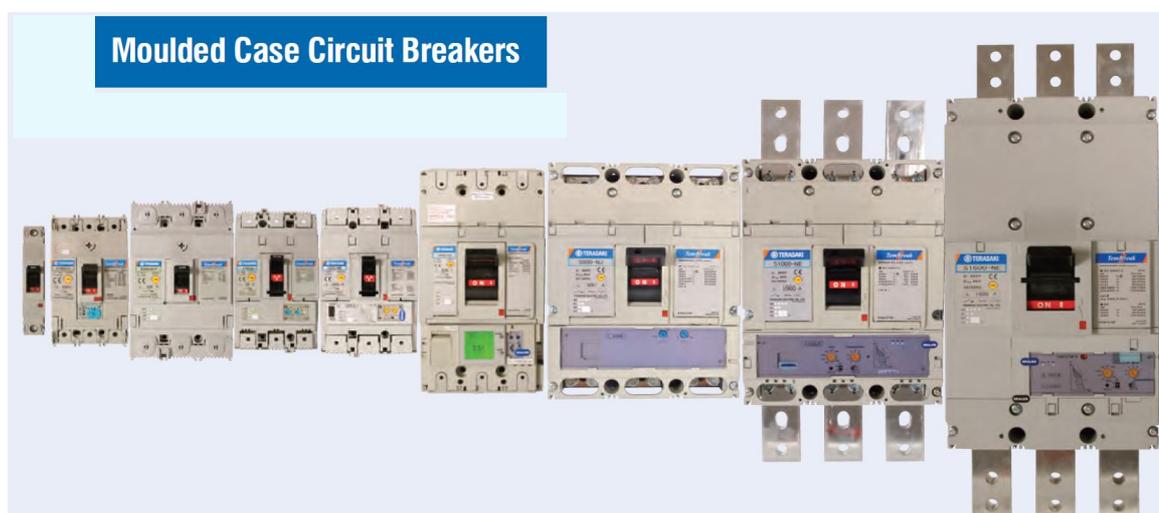


圖 2 常見的 MCCB (由小型到大型產品)

※圖片出自 Terasaki 公司產品型錄



圖 3 空氣斷路器 (ACB, Air Circuit Breaker)

※圖片出自 Terasaki 公司產品型錄

無熔線斷路器之動作原理可區分為四種，分別是熱動式、完全電磁式、熱動電磁式、電子式，其說明如下：

1. 熱動式：

- (1) 利用兩種不同熱膨脹率材質的金屬片受熱產生不同彎曲程度之熱動原理，將兩種金屬片結合在一起，當負載電流流過會發熱，產生不同程度的彎曲現象，其結果會向低膨脹率的金屬片方向彎曲，當持續加熱超過其彎曲設計值時，雙金屬片就會觸動跳脫機構，將可動接點打開，進而切斷負載電流，保護用電安全。
- (2) 熱動式適用於啟斷容量小的斷路器，通常只能作為過載保護，而不能擔負短路保護功能。在「屋內線路裝置規則」第 51 條規定，積熱型斷路器並非設計為保護短路之保護裝置，不得作為導線之短路保護用途。



圖 4 熱動式斷路器實體內部構造

2. 完全電磁式：

利用磁動方式負責過載保護及短路保護功能，其主要動作機構包括可動鐵心（如圖 5 第 1 個小圖部件 2）、彈簧（如圖 5 第 1 個小圖部件 3）、管油（如圖 5 第 1 個小圖部件 4）、固定鐵心（如圖 5 第 1 個小圖部件 5）、電流線圈（如圖 5 第 1 個小圖部件 6）、可動鐵片（如圖 5 第 1 個小圖部件 8）等，其動作概略及安裝說明如圖 5 所示。

在電流不大於額定電流時，可動鐵心保持在末端處，不會移動。當低倍數的過載狀態時，電流線圈流過之電流雖然比正常負載時的電流大，但仍無法吸引油管外部的可動鐵片，僅能吸引可動鐵心往中央部位移動；由於彈簧與油的阻尼作用，可動鐵心在此時只能緩慢地向電流線圈中央移動，而使電流線圈內的阻尼逐漸減少，若過載狀態持續，磁力線會逐漸增加，直到磁力線大到足以吸引可動鐵片時，才會觸動跳脫機構，切斷電源，做到過載保護功能。

當短路情形發生時，電流線圈因瞬間通過巨大電流而產生巨大之電磁力，使可動鐵片不必等可動鐵心的移動，就能立刻動作，觸動跳脫機構，切斷電源，而做到短路保護功能。

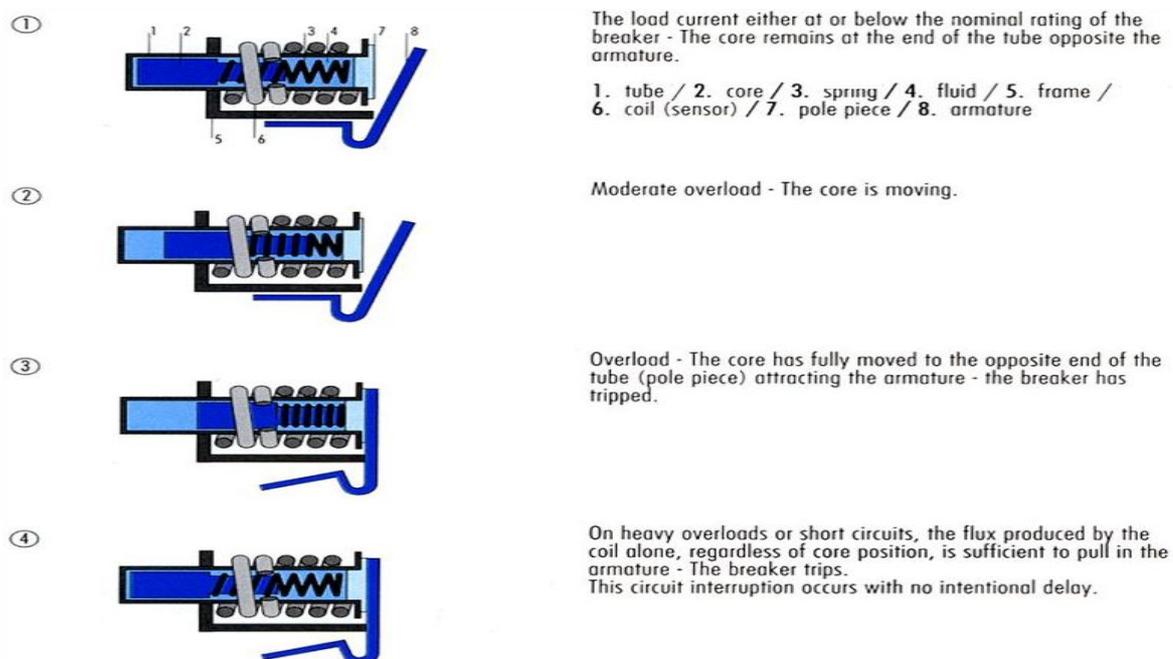


圖 5 完全電磁式斷路器動作概述圖

※圖片出自 Tempearl 公司斷路器產品型錄

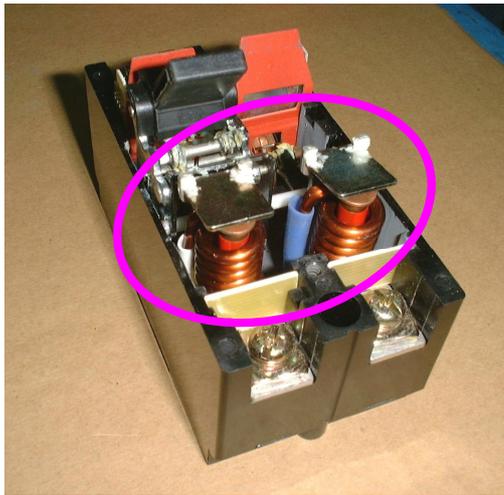


圖 6 完全電磁式斷路器實體內部構造

完全電磁式斷路器內部構造如圖 6 所示。此種斷路器的過載保護與短路保護元件即為該油管及其線圈裝置，因過載時需藉由內部的可動鐵心移動才會觸動外部的可動鐵片，做到觸動跳脫機構，切斷電源，所以其動作特性就會與其安裝方向有關。圖 7 即為說明此種斷路器在不同的安裝方向時，受到地心引力的影響而有不同的動作時間特性關係。

安裝方向	說明圖	額定電流補正率
垂直面安裝		100 %
逆垂直面安裝		100 %
水平面安裝		110 %
逆水平面安裝		90 %
表面側 15° 側斜面安裝		97 %
裡面側 15° 側斜面安裝		103 %

圖 7 完全電磁式斷路器安裝方式的影響

3. 熱動電磁式：

- (1) 利用雙金屬片負責過載保護，電磁機構負責短路保護。
- (2) 因雙金屬片受熱後彎曲會有延遲動作的特性，故只適合作為過載保護之用；當線

路發生短路故障時，會瞬間產生巨大電流，雙金屬片無法立即動作，故須依賴電磁機構線圈所產生的磁場迅速吸引可動鐵心，以觸發跳脫機構，將電源切離，其內部構造如圖 8。

- (3) 熱動電磁式為目前斷路器產品最為廣泛使用的方式，其兼具了長時保護與短時保護的功能，且容易以模組化生產組裝，可降低製造成本。此類型的電磁跳脫機構與完全電磁式的跳脫機構特性不同，此種類型不是油管的構造，因此動作特性不會受到安裝方向的影響。但此類型的電磁跳脫裝置無延時動作特性，因此無法應用於低倍數過載狀態（例如 2 倍額定電流過載動作），只適用於高倍數過載（短時保護）與短路保護等需要即時反應的狀態，因此在低倍數過載狀態另由積熱型的雙金屬片負責跳脫動作。

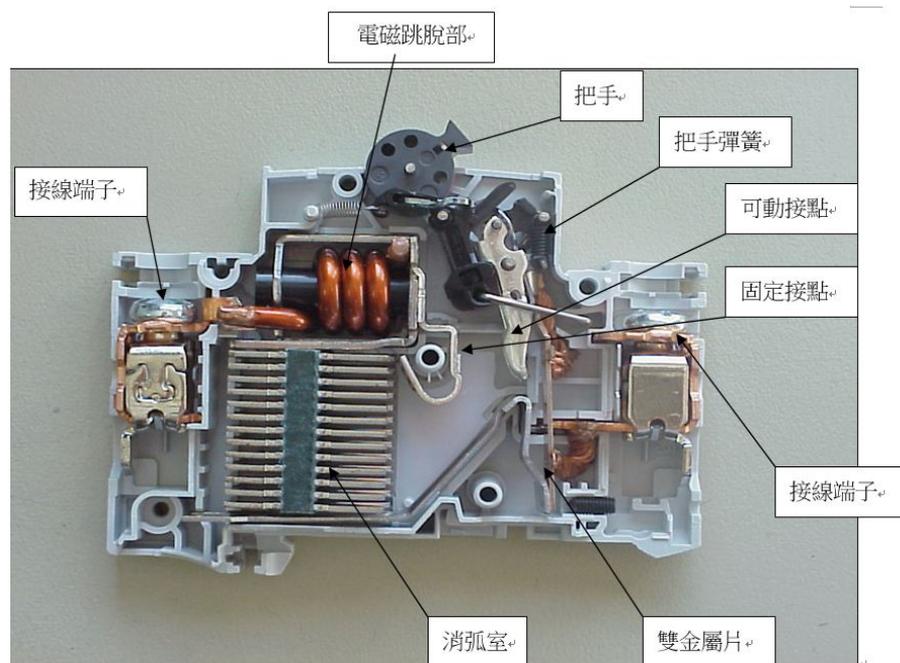


圖 8 熱動電磁式斷路器實體內部構造

4. 電子式：

電子式斷路器顧名思義即是利用電子電路的方式執行過載保護與短路保護。且因為使用電子電路方式，所以它的跳脫動作除了一般的短時保護與長時保護之外，還可以設計一些特殊功能的動作特性（例如短時間耐過電流不動作、由外部視需要調整各區段的跳脫倍數與額定電流等），而且可以模組化增加其他的功能（例如漏電

保護功能模組、遠端控制模組、電功率記錄模組等)，製造商可以客製化為不同需求的使用者搭配不同的模組。

此類型斷路器工作方式，係由安裝在各電極回路的比流器（CT, Current Transformer）感應負載電流大小，經內部的電子回路檢知 CT 輸出的電流大小，再依使用者設定值計算後，決定是否要執行跳脫動作，其內部構造如圖 9 所示。

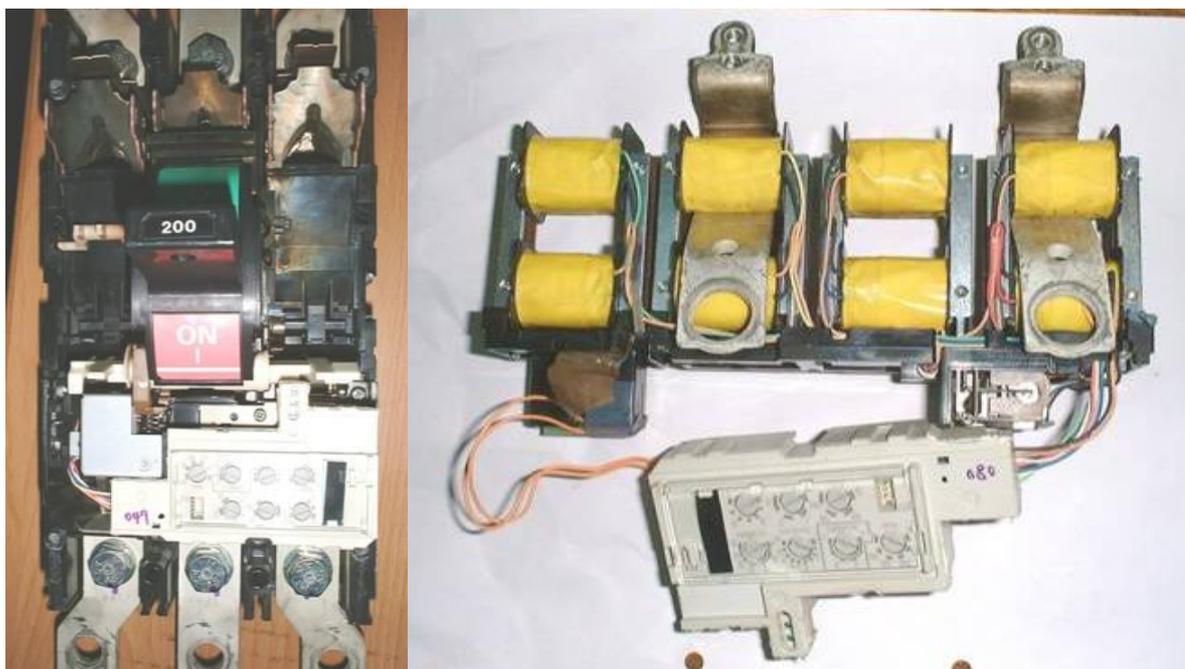


圖 9 電子式斷路器實體內部構造

因電子式斷路器可由使用者自行調整許多動作特性參數，且可配合特殊之開閉、啟斷要求而增加許多功能，所以其價格較一般品昂貴許多，故通常為大容量無熔線斷路器才會使用電子式，而且此種產品是使用在有電氣專業技術人員操作、維護保養的場合，不適合使用在一般民眾的家庭建築物。

(二) 無熔線斷路器型式試驗程序

CNS 14816-2 (IEC 60947-2) 之規定，一般規格的無熔線斷路器產品的試驗可分為試驗程序 I、II、III，每個程序各包含不同試驗項目以驗證其保護功能。以下針對試驗程序 I、II、III 作一簡要的說明：

1. 試驗程序 I：

試驗程序 I 主要目的在於驗證無熔線斷路器產品各區段的過電流跳脫能力、

耐電壓能力與耐久性能力，以一個最大額定電流設定值的樣品執行測試，整個試驗程序包括下列六個項目：

- (1) 短路跳脫試驗（以任意合適電壓試驗）：80%設定電流規定時間內不動作、120%設定電流規定時間內要動作。
- (2) 過電流試驗（以任意合適電壓試驗）：105%額定電流規定時間內不動作、130%額定電流規定時間內要動作。
- (3) 操作耐久性試驗（以最高額定電壓試驗）：無電流（機械性開閉操作）、有電流（電氣開閉操作）。
- (4) 耐電壓試驗。
- (5) 溫升試驗（以任意合適電壓試驗）。
- (6) 145%額定電流過載跳脫試驗（以任意合適電壓試驗）。

2.試驗程序 II（Ics 或 Ics=Icu）：

試驗程序 II 主要目的在於驗證無熔線斷路器產品一般使用狀態下的短路啟斷能力，而且要求在執行短路啟斷試驗後依然可以繼續使用無損壞，會以最高、中間與最低的額定電壓，各取一個最大額定電流設定值的樣品執行測試，整個試驗程序包括下列 5 個項目：

- (1) 額定使用短路啟斷試驗 Ics（以各個額定電壓試驗）：O-CO-CO^{※備註 1}
- (2) 電氣操作耐久性確認（以最高額定電壓試驗）：5%電氣開閉操作次數。
- (3) 耐電壓確認。
- (4) 溫升確認（以任意合適電壓試驗）。
- (5) 145%額定電流過載跳脫確認（以任意合適電壓試驗）。

3.試驗程序 III（Icu）：

試驗程序 III 主要目的在於驗證無熔線斷路器產品極限狀態下的短路啟斷能力，而且要求在執行短路啟斷試驗後依然可以繼續使用無損壞，同樣會以最高、中間、最低的額定電壓，各取一個最大額定電流設定值的樣品執行測試，整個試驗程序包括下列 4 個項目：

- (1) 200%額定電流過載跳脫試驗（以任意合適電壓試驗）。
- (2) 額定極限短路啟斷試驗 Icu（以各個額定電壓試驗）：O-CO^{※備註 1}

(3) 耐電壓確認。

(4) 250%額定電流過載跳脫確認（以任意合適電壓試驗）。

※備註 1. 短路啟斷試驗 O、CO 動作說明：

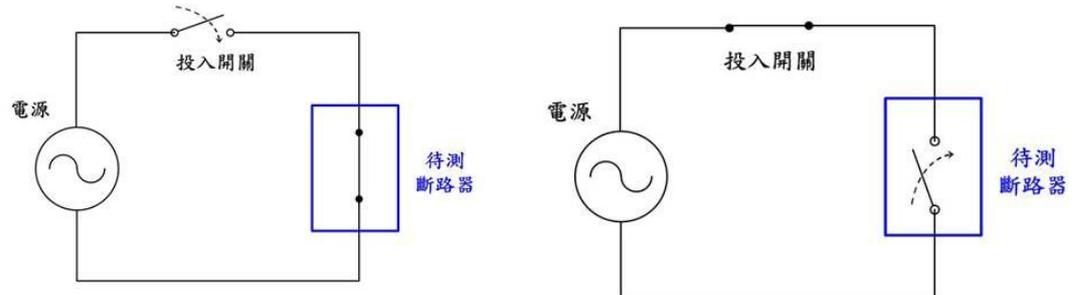


圖 10 短路啟斷試驗之 O 與 CO（左圖為 O、右圖為 CO）

(三) 無熔線斷路器例行試驗程序

依據 CNS 14816-2 (IEC 60947-2) 第 8.1.3 節規定，對於工廠端的例行性或是抽樣工作的試驗項目，應至少包括第 8.4.1 節_機械操作、第 8.4.2 節_過負載跳脫與瞬時跳脫、第 8.4.3 節_耐電壓試驗等，因此本局在執行工廠檢查時，須依據此條文要求，檢查業者工廠是否具備上述三項試驗項目的能力，並且要現場抽樣進行測試。

三、工廠檢查過程

(一) 工廠檢查行程說明

本次工廠檢查作業依預定之計畫時程表，如附件 1 所示，於 105 年 7 月 26 日執行作業。此次行程因係屬後續工廠檢查性質，非初次檢查，且在這期間，該公司被驗證的產品未發生重大事故案或違規情形，故僅安排一人天行程。此行程已於出發前，先請日本工廠端確認，在當天巡視廠區生產線時，由於日本三菱電機福山工廠不同意在生產線設備現場拍照，因此無製造及測試流程之照片可提供於報告內容，僅有在會議室檢查比對抽測產品以及品管實驗室相關儀器設備的照片。

(二) 工廠檢查作業

首先，在 105 年 7 月 26 日上午 9 時與工廠主管及相關人員召開工廠檢查作業開始前說明會，如圖 11 所示，簡略說明檢查流程與方法，並請其介紹工廠營運狀況與產

品線情形，讓本局檢查人員能夠加深對該工廠之印象。因該工廠具備本局認可的 ISO 9001 品質管理系統登錄證書（詳如附件 4），依工廠檢查作業要點第六條規定，得免檢查前點第一項第五款至第八款之項目（包括：具備符合產製產品需求之專業檢測人員訓練、具備符合產製產品需求之測試設備且已完成追溯國家標準之校正、保存符合產品需求之檢驗與測試執行情形之紀錄、涉及產製產品需求之消費者服務及顧客抱怨之處理等 4 個項目）。此係因為在 ISO 9001 機構執行年度稽核時已查核第五款至第八款之項目，故為減輕業者負擔，對於已具備本局認可的 ISO 9001 品質管理系統登錄證書的業者工廠，得免檢查這 4 個項目。但若檢查人員在現場發現有異狀時，仍可以要求檢查。

經上述確認檢查計畫後，即開始執行檢查作業。實際檢查項目共計 7 項（不包含上述 4 個項目），本次檢查結果說明如後。

1. 符合商品製程要求之製造設備

此項目主要在於確認工廠生產線上的製造設備是否能夠正常運作與是否能夠產製出與當初驗證時所送交的樣品相同的產品。日本三菱電機福山工廠的無熔線斷路器生產線大致上以 250AF 框架容量作為分界，小於 250AF（含）框架容量的產品完全以全自動化方式生產，已將前述例行性試驗項目的設備融入在生產線中，全部以自動化方式進行，並且記錄生產線上的產品生產時間與品管測試結果值，作為後續發生問題時參考之用。因上一次（104 年度）的工廠檢查係以 125AF 框架容量的產品為主，故本次工廠檢查重點改以 400AF 框架容量的產品生產線。另外在抽樣拆機比對技術文件方面，則要求抽檢 400AF 與 250AF 各 1 件樣品進行比對。除了在現場觀察了解整個生產線運作情形，亦對於以往的生產品紀錄進行調閱、抽檢。

- (1) 查閱「配線用遮斷器 QC 工程圖（熱動電磁型）」及「設備管理 LIST」，並於生產線抽查設備 NF400 系列產線點檢表，已有每日檢查紀錄。現場查核通電部、機構部固定螺絲、前半段半成品檢查機、導體電阻值、200% 過載跳脫測試、完成品重量檢查機等設備，可符合商品製造需求。
- (2) 現場生產線上製造設備正常運作。
- (3) 查核後成品製造與測試設備，維護保養情形均正常。

2. 所採購之主要零組件及原料符合商品規範

此項目主要在於確認工廠生產線上使用的零組件是否與當初驗證時所送交的樣品宣告的零組件相同。除了在現場觀察了解整個生產線運作情形，亦抽檢現場生產的產品與本局留存的技术文件進行拆解比對與秤重。並藉此機會了解該工廠對於零組件來源管制方式與製造過程是否適宜。

- (1) 查閱主要零組件（底座外殼）訂有適當之採購規範、抽樣檢驗要領書及進料驗收方式。其斷路器產品除塑膠外殼外，約有 80% 內部零組件係由福山工廠自行製造。
- (2) 經自生產線抽查 NF400-SEW 3P 400A 與 NF250-RGV 3P 250A 各 1 件樣品，實際拆解後，與留存本局的技术文件比對後（包括：產品重量、外殼形狀、銘板標示內容、內部零組件形狀顏色等），均與留存技术文件內容相符。
- (3) 查閱主要零組件（底座外殼）有供應商檢查成績書及品保人員蓋章。
- (4) 已建置不符合採購規範之主要零組件及原料處理鑑別區，加以隔離「生產線現場備有不良現品箱」，並對於不良品予以記錄。

3. 符合商品製程需求之製造流程

此項目主要在於確認工廠生產線製程是否能夠正常控管，除了調閱該工廠的生產線流程圖外，了解各個管制點是否有確實執行管制工作，亦在現場觀察了解整個生產線運作情形。

- (1) 查閱配線用遮斷器 QC 工程圖，已建立適當之製造流程。
- (2) 查閱現場保留的操作手冊、技术要求規範及現場製造流程，已於零組件組立設備、完成品品管設備建立適當管制點（NF400AF）。
- (3) 查核現場製造流程依規定執行，可正常運作。

4. 符合產製商品需求之檢測設備，或相同檢測功能之檢測設備

此項目主要在於確認工廠是否具有足夠的品管檢測設備與是否能夠正常運作。本次工廠檢查除了在現場觀察了解整個檢測設備運作情形，亦對於以往的紀錄進行調閱、抽檢。

- (1) 查閱 NF630A 計測器、設備管理表，已建立基本檢測設備總覽表。
- (2) 查核耐電壓、導體電阻試驗裝置、過電流跳脫試驗設備可符合產製需求。

- (3) 查核生產現場檢測設備（耐電壓、200%跳脫電流）等設備，可正常運作。另抽測 NF400-SEW 3P 400A 與 NF250-RGV 3P 250A 各 1 件，於品管試驗室執行 200% 過負載跳脫與瞬時跳脫試驗，均能順利執行，試驗結果亦符合標準要求。
- (4) 由品管試驗室人員中新先生負責操作 200%過負載跳脫與瞬時跳脫試驗，能順利執行，並能回答本局查核人員所提問題。
- (5) 針對設備功能不正確時，已建立計測器不良通知、不良製品對策書。

5. 具備符合產製商品需求之專業檢測人員訓練

生產廠場具備本局認可之 ISO 9001 品質管理系統登錄證書（如附件 4，以下同），依工廠檢查作業要點第 6 點得免檢查。

6. 具備符合產製商品需求之檢測設備且已完成追溯國家標準之校正

生產廠場具備本局認可之 ISO 9001 品質管理系統登錄證書，依工廠檢查作業要點第 6 點得免檢查。本年度抽測品管試驗室執行 200%過負載跳脫試驗所用的 CT(電流轉換器) 校正紀錄。

- (1) 經抽查品管試驗室執行 200%過負載跳脫試驗所用的 CT，其自訂的校正週期為 5 年。係由三菱福山廠內的校正試驗室負責校正。
- (2) 查核有保存執行 200%過負載跳脫試驗所用的 CT 校正紀錄。

7. 保存符合商品需求之檢驗與測試執行情形之紀錄

生產廠場具備本局認可之 ISO 9001 品質管理系統登錄證書，依工廠檢查作業要點第 6 點得免檢查。

8. 涉及產製商品需求之消費者服務及顧客抱怨之處理

生產廠場具備本局認可之 ISO 9001 品質管理系統登錄證書，依工廠檢查作業要點第 6 點得免檢查。

9. 已驗證商品之一致性產製情形及後續變更

此項目主要在於確認工廠生產線產出的斷路器成品是否與當初驗證時所送交的樣品相同。除了在現場觀察了解整個生產線運作情形，亦抽檢現場生產的產品與本局留存的技術文件進行拆解比對與秤重，以了解是否有變更。

- (1) 實地抽查 NF400-SEW 3P 400A 產品 1 件，進行 200%過負載跳脫與瞬時跳脫試驗，

均能符合標準要求（如圖 13~14 與附件 2~3）。

- (2) 實地抽查 NF400-SEW 3P 400A 與 NF250-RGV 3P 250A 產品各 1 件，與留存本局技術文件進行拆解比對，包括：產品重量、外殼形狀、銘板標示內容、內部零組件形狀顏色等，均與留存技術文件內容相符（如圖 15~16）。
- (3) 目前有關 VPC 產品未變更，預計明年度將有變更計畫，屆時將會提出文件資料說明與核備工作。
- (4) 受檢之工廠非本案驗證商品之代工廠場，產品無變更。
- (5) 目前尚無要變更的型式。

10. 「工廠檢查作業要點」第五點第一項第十款之特定規範

大容量無熔線斷路器無特定要求。

11. 前次工廠檢查缺點矯正情形（限後續工廠檢查或複查作業填寫）

前次工廠檢查未發現缺點。

在 105 年 7 月 26 日下午 5 時，完成工廠檢查作業，召開工廠檢查總結會議，結束後於會議室前合影留念，如圖 12 所示。另有關生產線測試機台、辦公室確認產品重量與工廠品管實驗室照片，如圖 13 ~16 所示。



圖 11 工廠檢查作業開始前說明會



圖 12 工廠檢查作業結束後合影留念



圖 13 品管試驗室的跳脫測試設備與抽測樣品 (3P 400A)



圖 14 品管試驗室的瞬時跳脫測試設備與抽測樣品 (3P 400A)



圖 15 確認工廠生產線產品重量 (樣品 3P 400A 與 3P 250A)



圖 16 拆卸生產線產品與技術文件比對 (樣品 3P 400A 與 3P 250A)

四、心得與建議

(一) 日本 Mitsubishi Electric CO., Fukuyama Works 成立於 1943 年，主要生產製造電源控制設備，無熔線斷路器為其主要產製商品，各種規格容量的無熔線斷路器均有製造。該工廠生產之大容量無熔線斷路器，其製程管制均訂有明確廠內規範，品管部門、採購部門及製造部門均分層負責，各階段相關內部從業人員皆能確實依其製造基準要求或相關技術規範執行，可確保產品之品質。

- (二) 日本三菱電機是世界上著名的電機電子產品與系統製造商，包含空調系統（Air Conditioning Systems）、自動化設備（Automotive Equipment）、建築（Building Systems）、能源系統（Energy Systems）、工廠自動化（Factory Automation Systems）、半導體/電氣元件（Semiconductors & Devices）、家用產品（Household products）、運輸系統（Transportation Systems）等項目，涉及領域非常廣泛，無熔線斷路器僅為其電氣元件之一環。對於斷路器的重要零組件（例如：雙金屬片、跳脫機構的主要彈簧、金屬接點等）均為自行製造。
- (三) 該工廠生產的小容量無熔線斷路器已於 2010 年導入全自動化生產，運用日本三菱公司自行開發的工廠自動化系統，採機械操作手臂代替人工的產品製造、組裝與完成出貨檢驗工作，節省大量人力。無熔線斷路器產品的年產量由 320 萬台提高至 480 萬台，人力降低了 40%，場地空間節省了 40%。但由於超過 250AF 框架容量的無熔線斷路器受限於生產數量尚未達到一定數量規模及其他關鍵技術因素，目前仍採取半自動化生產，尚未導入全自動化生產。在巡視廠區之生產線時，由於日本 Mitsubishi Electric CO., Fukuyama Works 不同意現場拍照，因此無製造及測試流程之照片可提供於報告內容。
- (四) 本局現行自願性產品驗證（VPC）制度之設計，因 VPC 公告的產品大多屬於零組件產品，且其多為 B to B 的銷售模式，大多數產品都是從製造工廠、倉庫直接出貨到客戶端的工廠或工地安裝使用，無法像一般大小家電等民生用品可以容易地在市面上購得，所以這些產品基本上是較難以做後市場購樣檢驗的，因此 VPC 制度採用工廠檢查方式執行品管，而且是由本局或指定的檢查機構執行，希望能從工廠端進行管理，而不是直接承認國外 ISO 證書。
- (五) 對於國外的 ISO 機構出具的證書與本局執行的工廠檢查，兩者相比較之下，基本上都是依據 ISO 9001 執行，但其差別在於國外的 ISO 機構無法如同本局執行工廠檢查一樣比對業者 VPC 證書認可的特定型號產品以及抽測該產品性能，這是模式 2+4、2+5 與模式 2+7 最大的差別。以美國 UL 工廠檢查做法為例，其為每季執行檢查一次，一年至少 4 次，必要時得再增加次數。不承認其他機構做的 ISO 證書，且因工廠檢查係針對業者向 UL 申請的特定型式產品進行比對與抽測，會涉及到業者的商業機密，因此均由 UL 自行派員執行工廠檢查。

(六) 大容量無熔線斷路器產品單價從台幣 5 萬元~30 萬元之間，都是由生產廠場直接出貨至工廠或工地安裝，在一般水電行、大賣場是買不到的，且測試費用也高。基本上，要執行後市場抽測工作的困難度是較高的，因此必須從工廠生產端進行管理較為可行，此與空氣斷路器（Air Circuit Breakers，ACB）產銷情況相似。相對在應施檢驗制度 RPC 的小容量無熔線斷路器，其產品規格為較小的一般家用型，尚可在一般水電行、大賣場買得到，執行後市場抽測較為容易，所需費用也不是很高，因此 RPC 制度採用了模式 2+4、5、7，本局可直接採認國外的 ISO 證書。

(七) 本次日本三菱電機 Mitsubishi Electric CO., Fukuyama Works 工廠檢查，依工廠檢查作業要點第 6 點規定，具有本局或其認可之 CNS 12681（ISO 9001）品質管理系統登錄證書者，得免檢查第 5 至第 8 項目。但上述檢查項目並非完全免檢查，可由檢查人員工廠斟酌檢查，檢查人員仍可現場瞭解工廠執行成效。建議奉派工廠檢查人員可兩年執行一次，以便瞭解國外工廠取得 ISO 9001 品質管理系統登錄與本局工廠檢查項目內容之維持是否契合。

附件

附件 1 工廠檢查時程表

工廠檢查計畫時程表

日期	時間	檢查內容
7/26 (二)	09:00~10:00	開始說明會議&簡要巡視廠區 (Opening Meeting & Brief Tour)
	10:00~16:00	1.符合製程要求之製造設備、基本檢測設備。 2.符合採購規範之主要零組件及原料特定要求。 3.符合製程需求之製造流程、已驗證產品之情形及變更。 4.專業檢測人員訓練。 5.測試設備之校正、檢驗與測試執行情形。 6.消費者服務及顧客抱怨之處理、前次檢查缺失矯正情形。 7.前次檢查缺點矯正情形。
	16:00~16:30	報告整理&總結會議 (Closing Meeting)

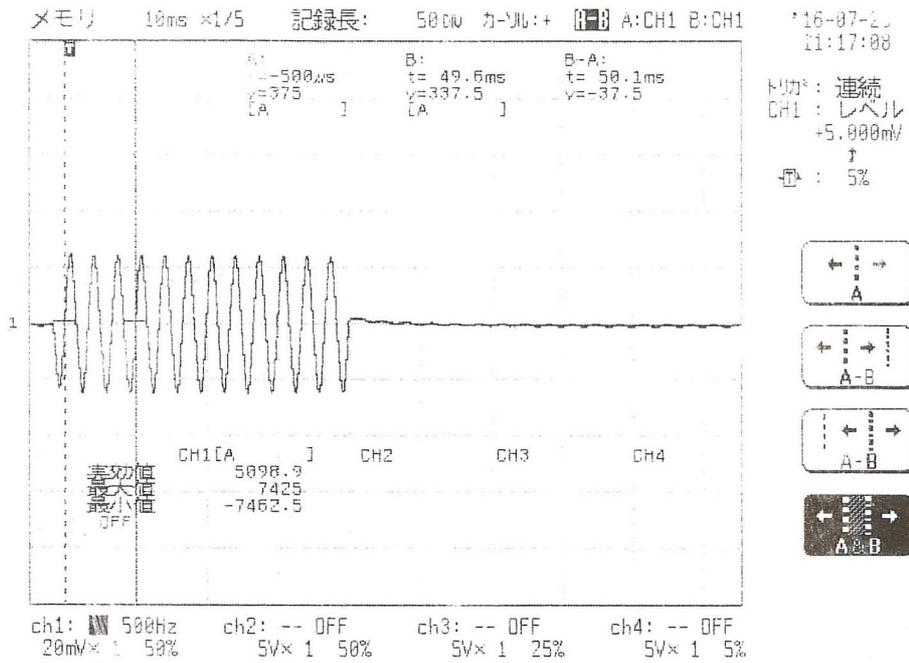
外加 7/25 及 7/27 二日搭機往返行程

上述計畫請 貴廠商確認並簽署後傳真回覆 FAX:(02)8648-9256，如有任何意見亦請賜告。

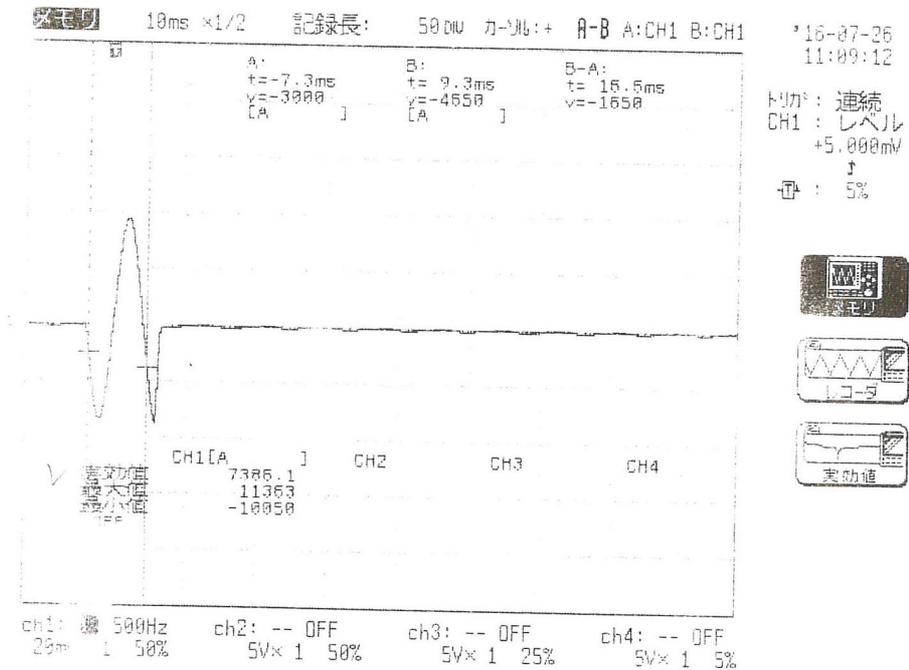
評審員： 陳晉昇

申請者確認： 詹啟宇 0/29

附件 2 NF400-SEW 3P 400A 瞬時跳脫測試紀錄



NF400-SEW 3P 400A. 瞬時跳脫 80% 設定電流



NF400-SEW 3P 400A. 瞬時跳脫 120% 設定電流

附件 3 NF400-SEW 3P 400A 兩倍電流過載跳脫與耐電壓測試紀錄



弊工事番号
DS-65Q1S-261
台数 1 台

試験成績書

形名・極数	NF400-SEW 3P	付属装置	
定格電流	400A	警報スイッチ (AL)	--
定格絶縁電圧 U_i	690V	補助スイッチ (AX)	--
定格使用電圧 $U_{e Max}$	AC690V 50/60Hz	電圧引外し装置 (SHT)	
接続方式	表面形		--
製造番号	1607759131	不足電圧引外し装置 (UVT)	
準拠規格	JIS C 8201-2-1 Ann1 Ann2	電気操作装置	--
	IEC 60947-2, EN 60947-2, GB14048.2		
基準周囲温度	40°C		--

試験結果

試験日付：2016年 7月 26日

- (1) 構造検査 結果：合格
 準拠規格に適合すること
- (2) 操作試験 結果：合格
 準拠規格に適合すること
- (3) 200%電流引外し試験及び瞬時引外し試験 (周囲温度 25°C) 結果：合格

項目	200%電流引外し時間 (s) TL: 150s 設定			瞬時引外し電流 (A) $I_i: I_n \times 16$ 設定	
	左極	中極	右極	左極 - 中極	
判定基準				80% (5120A) 不動作	120% (7680A) 動作
製造番号	120 ~ 180				
1607759131	154	153	156	5135A不動作(0.2秒)	7386A動作
--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--

- (4) 絶縁抵抗試験 結果：合格
 DC500V絶縁抵抗計にて測定 (判定基準: 50MΩ 以上)

製造番号	電源端子と負荷端子間	異極端子間	充電部と接地間	付属装置と本体の各充電部間
全数	100MΩ 以上	100MΩ 以上	100MΩ 以上	--

- (5) 耐電圧試験 結果：合格
 絶縁抵抗測定箇所すべてに対し AC2500V (60Hz) 1秒間印加し全数良好
 (但し、電気操作装置の充電部と大地間に対し試験する場合は 1500V)
 (判定基準: AC2500 (1500) V (60Hz) 1秒間印加し異常のないこと)

三菱電機株式会社 福山製作所 遮断器製造部 遮断器品質保証課	検印		作成	中新
--------------------------------	----	--	----	----



MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION FUKUYAMA WORKS

1-8, MIDORI-MACHI, FUKUYAMA-SHI, HIROSHIMA, 720-8647, JAPAN

Bureau Veritas Certification certify that the Management System of the above organisation has been audited and found to be in accordance with the requirements of the management system standards detailed below

Standards

ISO 9001:2008/CNS 12681

Scope of certification

DEVELOPMENT, DESIGN AND MANUFACTURE OF MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER, MEASUREMENT APPARATUS, ENERGY-SAVING SUPPORT APPARATUS, UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY SYSTEMS AND ELECTRIC FUEL PUMP.

Certification cycle start date: **30 October 2013**

Subject to the continued satisfactory operation of the organisation's Management System, this certificate expires on: **29 October 2016**

Original certification date: **24 October 2003**

Certificate No. TW13137Q

Version 0, Revision date: 14 October 2013


Certification Authority



Bureau Veritas
Certification using the
accreditation certificate

Local office: 3F-B, No.16, Nanjing E. Rd., Sec.4, Songshan District, Taipei 10563, Taiwan, R.O.C.

Further clarifications regarding the scope of this certificate and the applicability of the management system requirements may be obtained by consulting the organisation. To check this certificate validity please call +886 2 2570 7655

