

(抄本)

檔 號：

保存年限：

財團法人台灣綜合研究院 函

地址：25170新北市淡水區中正東路
二段27號29樓

承辦人：蘇逸軒

電話：(02)2778-8818分機108

受文者：如行文單位

發文日期：中華民國115年6月5日

發文字號：臺研院字第1150000584號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文

主旨：檢送本院115年5月23日召開115年度高壓用電設備審查及
評鑑一致性原則第2次專家座談會議紀錄如附件，請查
照。



正本：黃宗正委員、林志誠委員、游志聖委員、吳朝文委員、蘇金勝委員、王丕忠委員、陳宏義委員、歐洲在臺商務協會、台灣區電機電子工業同業公會、台灣電力股份有限公司綜合研究所高壓試驗組、財團法人台灣大電力研究試驗中心電力試驗處、財團法人福爾電氣研究發展教育基金會、士林電機股份有限公司重電廠、大同股份有限公司大園廠、華城電機股份有限公司、亞力電機股份有限公司楊梅廠、長興電機股份有限公司桃園工廠、伸昌電機股份有限公司淡水廠

副本：台灣電力股份有限公司綜合研究所油煤試驗組、翰霖科技股份有限公司、維知科技股份有限公司、安寶科技股份有限公司、台益豐股份有限公司、歐立諾有限公司、財團法人台灣大電力研究試驗中心電器試驗處、鼎旺科技有限公司

院長 吳再益

115 年高壓用電設備審查及評鑑一致性原則

第 2 次專家座談會議紀錄

壹、開會時間：115 年 5 月 26 日(星期二)下午 14 時整

貳、開會地點：集思北科大會議中心 3 樓 303 會議室[西格瑪廳](台北市大安區忠孝東路三段 1 號億光大樓 3 樓)

參、主席：陳來進研究員

紀錄：蔡岑政

肆、出席單位及人員：(如附簽名冊)

伍、主席致詞：(略)

陸、案由說明：(略)

柒、討論事項綜合意見：如附件

捌、會議結論：

- 一、油浸式變壓器特性試驗之油中溶解氣體分析(DGA)取樣與判定基準。

決議事項：

(一)取樣程序：

(額定電壓 11.4 kV 以上及額定容量 200 kVA 以上)油浸式變壓器應於**所有特性試驗**(含 1.繞組電阻測定、2.匝比及相位試驗、3.負載損及阻抗電壓測定、4.無載損及無載電流測定、5.商頻耐電壓試驗、6.感應電壓試驗) **全數試驗完成後**參考 ASTM D3613 及 IEC 61181 規定完成取油樣，送經全球認證合作組織(GACI)、國際實驗室認證聯盟(ILAC)認證(例：TAF)有關 CNS/ISO/IEC 17025 認證合格之實驗室進行油中溶解氣體分析（且該分析項目必須包含於認證範圍內）。

- 1.特性試驗後絕緣油留存於變壓器內全裝運交之型式(例：**配電級油浸式變壓器**)：

由合格的絕緣油測試實驗室負責於**特性試驗完成後 7 日內抽油**。

- 2.特性試驗後變壓器內絕緣油採抽出後運交，於安裝現場重新注油(例：電力級油浸式變壓器)：於竣工試驗完成後，由合格的絕緣油測試實驗室負責於現場安裝完成後 7 日內抽油。

(二)判定基準：

- 1.額定電壓 11.4 kV 以上及額定容量 200 kVA 以上(配電級)油浸式變壓器之判定基準，須依 IEEE C57.104-2019 Table 1 運轉年資在 1 至 9 年的「密閉型變壓器」規定為準。
- 2.當額定電壓達 69 kV 以上及額定容量 10 MVA(ONAN)以上(電力級)油浸式變壓器之判定基準，須依台電綜研所電力變壓器絕緣油使用與維護基準新油運轉前變壓器中之油中溶解氣體(版次：2；公告日期 112.3.10)規定為準。

(三)油浸式變壓器特性試驗之油中溶解氣體分析試驗取樣與判定基準，詳如本會議紀錄附件。

二、斷路器型式試驗報告審查合格證明登載短時間耐電流秒數。

決議事項：

- (一)經在場出席者確認後，高壓用電設備管理目的係為主管機關替用戶把關，應建立氣體絕緣開關設備（GIS）、斷路器（CB）及高壓配電盤型式試驗報告審查合格證明之「短時間耐電流秒數」登載格式及審查一致性原則，以確保合格證明內容能準確反映設備短路耐受能力及實際試驗規格。

- (二)統一登載格式範例：25 kA×3 s 或 (25 kA×3 秒)。

三、關於檢驗機構與原製造廠家進入實質審查階段後，擬禁止增列申請設備項目。

決議事項：

檢驗機構與原製造廠家進入實質審查階段後，不得增列申請內容；如需新增設備項目、試驗標準、報告簽署人或設備規格等內容。倘若須增列申請內容，應撤回原申請案後重新申請，或另案提出申請辦理。

玖、臨時動議：更新廠試報告樣本，標示高壓配電盤主回路電阻量測路徑。

決議事項：

高壓配電盤主回路電阻量測3段量測路徑，第一段(1)-(2)：主匯流排至斷路器電源側(各廠自訂管理值，可參考依銅排導體設計值+15%)；第二段 (2)-(3)：斷路器接觸電阻(各廠自訂管理值，可參考依斷路器出廠值+15%)；第三段 (3)-(4)：比流器一次繞組電阻 (量測初始值供維護參考用)。另有關更新後之高壓配電盤出廠試驗紀錄表，詳如本會議紀錄附件。

拾、散會：下午 17 時整

附件：討論事項綜合意見

一、油浸式變壓器特性試驗之油中溶解氣體分析(DGA)取樣與判定基準。

討論意見：

1.華城電機股份有限公司：

關於增加油中氣體分析，本公司提供幾點建議。第一是方法偵測極限的問題。草案提到乙炔（ C_2H_2 ）須 0.1 ppm，但台灣 TAF 認可實驗室目前普遍試驗能力達不到 0.1 ppm，在執行上會有困難。第二，取樣是否包含溫升試驗後？若包含溫升，則會牽扯到型式試驗的項目。第三，原本採用的標準是台電運轉前氣體濃度，但特性試驗後對於設備來說多少會產生一些氣體，需請再協助釐清。

2.維知科技股份有限公司：

關於送驗時間，原草案要求採樣後 24 小時內送達實驗室，這對於製造廠非常困難。若能調整為製造廠自行取樣送試，才可以達到此要求。

3.林志誠委員：

(1)建議名詞定義應統一。草案中交替使用 TCG（總可燃氣體）與 DGA（油中氣體分析），但 TCG 僅含 6 種可燃氣體，而 DGA 包含 9 種氣體（含氧、氮、二氧化碳）。既然要建立背景值，應統一使用油中溶解氣體分析(DGA)。

(2)實驗室認證不應限於 TAF，若國外原廠送驗，應符合 ILAC 相互承認協議認可的 ISO/IEC 17025 實驗室即可，以免造成貿易障礙。

(3)在試驗標準部分，草案提到 ASTM D3613 及 IEC 61181 這兩個是取樣方法的標準，ASTM D3612 才是油品試驗標準，也是目前 ISO/IEC 17025 實驗室取得的標準，若草案要求需 ASTM D3613 及 IEC 61181 認可的話，將無法找到實驗

室執行試驗。

- (4)原草案針對不同容量變壓器取油方式，150 kVA 以下之變壓器沒有設計取油口只能開蓋取油，這樣會影響設備的真空情況。後續草案有修改為 200 kVA 以上才需取油，這樣也較不影響設備的品質。
- (5)原草案目前沒有規定取油的執行端為誰？後續也收到修正為第三方進行取油，這樣試驗樣品也較有公正性。另外經研究分析，採樣後 3 至 7 天內進行試驗，其結果亦趨於一致，但越早分析越準確，草案也修改為 7 天內才需取油，實務上也較可行。

4.台灣電力股份有限公司綜合研究所油煤試驗組：

- (1)油中溶解氣體分析主要是作為故障診斷使用，也是在溫升試驗進行前後會做的分析，想了解測試油中溶解氣體分析的目的為何？
- (2)另在化學分析中，方法偵測極限（MDL）與定量極限（LOQ）不同，一般認證報告提供的是定量極限。方法偵測極限與定量極限結果差異會到 3 倍多，目前本所內乙炔的定量極限大約是 0.11 ppm。若標準訂在 0.1 ppm，實務上實驗室無法出具符合要求的報告。
- (3)在 IEEE C57.130(2015)標準中，需在一定的能量與時間下才會產生氣體進行檢測，實務經驗上，具嚴重瑕疵的設備才會超過標準規定，一般的廠驗下，很難檢測出來。如應用於故障診斷，其短時間電氣試驗測試後，對低濃度油中氣體檢驗技術性較 IEEE C57.130-2015 溫升試驗之難度更高，需使用 IEEE C57.130-2015 指定 ASTM D3612 方法 C 才能達到檢測結果，因此需釐清草案的目的才可建立測試方法及可行性。

5.財團法人台灣綜合研究院：

- (1)草案的目的為設備出廠的基礎值建立，可讓製造廠在出廠時有經過試驗的品質保證，也避免在後續運轉中產生與業者品質上的爭議。
- (2)對於原先「台電綜研所電力變壓器絕緣油使用與維護基準」廠家反應較嚴苛，因此我們參考 IEEE C57.104-2019 Table 1 將運轉一年以上的規定使用於新品，廠家也較可以達到要求。
- (3)收到各界意見後，油品的取樣我們也將調整為採樣後 7 日內送達，對業界執行端會比較務實。另外，取樣人員的部分，依據 ISO/IEC 17025 的精神，由實驗室人員執行較為適當，但多次後若廠家對於取樣的方法也熟悉，實驗室也可考量讓廠家自行採樣送檢，這個部分在符合公正性情況下彈性給予實驗室進行安排。
- (4)在草案名詞的部分，本院將調整為「油中溶解氣體取樣與判定基準」，較不會混淆。
- (5)針對不同等級變壓器取油方式，這邊請專家委員提供意見，再進行制定。

6.黃宗正委員：

- (1)對於簡報內容取油量至少 1 公升，這個地方有誤解，應是取油前要先排約 1 公升油後再取樣，這樣取出的油也較有代表性，實際用於分析的油只有幾 cc。
- (2)因偵測極限是經過計算得出不是檢測得出，在認證單位中的認可內容是最小定量值非偵測極限，偵測極限為最小定量值進行 7 件以上試驗，並進行標準差的 T 值計算得出，因此認證機構沒有對於偵測極限進行認證，
- (3)另外如綜研所說明，需要依據 ASTM D3612 的方法 C 才能取得偵測極限的數值。關於電力級變壓器的油，是在使用現場經嚴謹的過濾下才進行注入，但電力變壓器的溫升是

在出廠前就已經進行試驗了，使用的是試驗用油，在規定上執行會與實務有出入，無法取得真正的背景值。

7.台灣區電機電子工業同業公會：

標準規範 IEEE C57.12.00 中有區分三個等級，分別為 Distribution(配電級)、Class I、Class II，在配電級的部分，出廠試驗與型式試驗都沒有要求油中氣體分析，這樣要求加做試驗會違反標準的規定，建議主管機關多加考量。

8.財團法人台灣綜合研究院：

在標準中，油中氣體分析是屬於客戶要求，目前主管機關將為使用沒有通過型式試驗設備的用戶把關，因此在特性試驗上多增加這個項目。

9.台灣電力股份有限公司綜合研究所油煤試驗組：

- (1)了解本次的目的為背景值的建立，但油中氣體分析這項試驗，主要是對於故障診斷，不太像是油品的分析，油品中含水量與耐壓反而才是需注意的部分，以上提供做參考。
- (2)電力級變壓器在運送上也有相關問題，所以實務上都是送到現場時，才進行油品的灌注，這樣與特性試驗在廠內完成又有差異，建議需要再請協助說明。

10.游志聖委員：

因大型電力變壓器特性試驗所用的油與後續在現場組裝完成再灌入供運轉的油是不相同的，一般的試驗不會將油品的水分與其他物質釋出，通常要等運轉後，這些物質才會產生。配電級的部分，在廠內灌注的油為後續運轉的油，目前特性試驗的項目使用的能量較低，理論上也不會使油內產生其他物質，因此不會造成後續使用上的問題。關於電力變壓器與配電變壓器，這邊也建議可以分開規定。

11.台灣區電機電子工業同業公會：

再次建議應回歸標準規定，標準中因為有區分產品的類別，

因此標準內說明為客戶可能可以要求進行增加試驗，這樣要求全部產品進行油中氣體試驗，這樣會限縮標準的規定。另外，我們的設備都有裕度的設計，因此可符合業界使用上的需求。

12.財團法人台灣綜合研究院：

(1)主管機關是為沒有通過型式試驗的用戶把關，因此在特性試驗上多增加這個項目。目前台灣電力需求增加，用電安全又更加重要，依實務經驗，以前電力都是在 60 %~70 % 進行運轉，但目前部分如表後儲能等場合可能有些時段會以 100 % 進行運轉，變壓器油中檢出 C_2H_2 的案例不少，這是目前實務碰到的問題，因此藉由油中氣體分析能產生出廠初始值做出廠證明。

(2)關於依變壓器分類訂定標準規定，規格 69 kV、10 MVA 以上電力級變壓器，將依「台電綜研所電力變壓器絕緣油使用與維護基準」TCG 總量須小於 20 ppmv 的新油；配電等級變壓器則依 IEEE C57.104-2019 Table 1 將運轉一年以上的規定用於規定新品。(現場討論決議依台電綜研所電力變壓器絕緣油使用與維護基準新油運轉前變壓器中之油中溶解氣體(版次：2；公告日期 112.3.10)規定為準，TCG 總量須小於 10 ppmv。)

13.翰霖科技股份有限公司：

關於油品的使用上，有規定一定要是新油嗎？還是使用過的油也可以？

14.財團法人台灣綜合研究院：

這個議題本次會議不進行討論，本次為後續成品在品管上的管控方式制定。

15.林志誠委員：

在簡報中第 5 頁的部分，乙炔 C_2H_2 方法偵測極限不得超過

1 ppmv，建議是否依前面專家說明的內容，修改為定量極限，較能和 TAF 證書用詞有連結。另外，在簡報中第 12 頁的部分，乙炔 C_2H_2 應不得檢出(即須 0 ppmv)，建議依據目前業界實驗室檢測範圍，修改為乙炔 C_2H_2 應不得檢出(即需 ND)。

16.黃宗正委員：

對於 ND 這個詞沒有問題，但前提為本身需要有方法偵測極限，非定量極限，而且數值為 0.1 ppm 以下才能使用 ND，也請再多加注意。

17.台灣區電機電子工業同業公會：

依 IEEE C57.12.00(2021)的 8.2.3 標準規定，在原本沒有要求要增加試驗的廠家，以主管機關的規定進行要求，這樣是否就與標準有背離的情況？

18.財團法人台灣綜合研究院：

- (1)因「經濟部認可檢驗機構與原製造廠家及高壓用電設備施行試驗作業要點」已施行多年，在國際上原本就沒有特性試驗這個項目，原則設備都需通過型式試驗的核可。
- (2)因為台灣國內特殊狀況，當年才制定出特性試驗，但特性試驗項目不能都與出廠試驗類似。先前對於此情況，原本建議可增加溫升試驗，但業界紛紛表達執行困難意見，因此折衷改為油中氣體分析，也因為有相關變壓器使用後故障缺乏油品初始值資料可供比對案例發生，才建議增加油中氣體分析試驗能讓製造廠出廠前能有背景值的保障。
- (3)另外型式試驗沒有油中氣體分析這個項目，也建議廠家可將設備進行型式試驗認可，就也不需做此試驗。

19.歐洲在臺商務協會：

支持建立初始背景值的做法。因為某些變壓器在多年停用後將重新運轉，在規定上目前就只能換新品使用，但這樣

會增加使用者的負擔，因此藉由特性試驗的規定下，重新測試能減少後續維護時的爭議。

20.台灣區電機電子工業同業公會：

目前討論為建立背景值，在 69 kV 以上的變壓器，都會做比較詳細的脫氣、真空、熱油循環，但對於小台的變壓器則沒有做這些試驗，增加這個試驗是否會對於原本油品的背景值有偏高的影響？

21.財團法人台灣綜合研究院：

實務上來看，經過特性試驗後對於背景值不會有影響。因此才將油中氣體分析試驗增加至特性試驗的項目，精進管理制度。制定上我們會照前述說明依「台電綜研所電力變壓器絕緣油使用與維護基準」與 IEEE C57.104-2019 Table 1 進行規格區分。

22.台灣電力股份有限公司綜合研究所高壓試驗組：

目前所訂定的標準，是否只限定於配電級 200 kVA 以上，輸電級 10 MVA 以上，這樣 167 kVA 等級的變壓器是否就不適用？

23.財團法人台灣綜合研究院：

因目前 167 kVA 等級台電為主要使用者，台電為電業另有其規定，因此不將此規格列入管制範圍內。

24.華城電機股份有限公司：

對於最初的開會通知單的內容，有提到部分放電試驗，這個是用於油式變壓器上嗎？

25.財團法人台灣綜合研究院：

部分放電試驗適用於乾式變壓器上，油中氣體分析則適用油浸式變壓器。

26.陳宏義委員：

油中溶解氣體分析的部分，實驗室對於新油與舊油應該要

在試驗報告註明，這和變壓器內部是使用銅-銅、鋁-鋁相同意思。另外，前面有提到標準中說明油中氣體分析試驗是與客戶協調，但特性試驗是主管機關依據市場發展進行管理訂定的項目，也因沒辦法每一個廠家都通過型式試驗，因此也才產生這樣的管制方式。

27.士林電機股份有限公司重電廠：

- (1)油中溶解氣體分析的部分，由實驗室的人員進行取樣，是否需要檢驗機構人員進行會同見證？送樣的人員會是誰呢？
- (2)油品的試驗報告要如何併入檢驗機構的報告？
- (3)69 kV 以上等級變壓器，特性試驗的施作時機是在出廠前，油品取樣時，也是於出廠前取樣嗎？另外，取油後報告需要一段時間才能出具，我們中間只能等嗎？
- (4)因為 200 kVA 設備量較多，是否可以提升規範的容量？

28.財團法人台灣綜合研究院：

- (1)取油部分為油品實驗室的人員進行取樣並帶回檢驗，不須檢驗機構人員見證，油品實驗室的人員已取得 ISO/IEC 17025 資格，具有足夠公正與專業性。
- (2)不需併入為同一份，送電時提供檢驗機構特性試驗報告 1 份，油品實驗室報告 1 份。
- (3)配電級變壓器因出廠前後都是相同油品，特性試驗完成後即可採樣，電力級為現場灌注油品，因此於現場安裝竣工後採樣送檢。另外，關於電力變壓器，應檢附完整報告後始得辦理檢驗送電。
- (4)因 200 kVA 設備在儲能的用量也較多，因此這個部分無法放寬，多增加這項試驗，也是對於製造廠家有出廠初始值的品質保證。

29.台灣區電機電子工業同業公會：

在配電變壓器的容量有 200 kVA 至 3000 kVA，其油量總量

都不相同，在標準上都相同，這樣在取油上是否會有取量的爭議？

30.林志誠委員：

在簡報中第 4 頁的部分，取油量至少 1 公升是否可以進行調整？另外在 ASTM D3612 方法規定的部分，是否依實驗室通過 ISO/IEC 17025 認可的項目進行即可？

31.財團法人台灣綜合研究院：

(1)取油量的部分交由專業油品實驗室進行判定。

(2)在 ASTM D3612 方法，依實驗室通過 ISO/IEC 17025 認可之方法即可，不特別指定為方法 A、B、C 其中的哪一種。

32.王丕忠委員：

電力變壓器的部分在實務上，竣工檢驗時已都有要求油中溶解氣體分析試驗，因此不是新的項目，執行可行性高。

二、斷路器型式試驗報告審查合格證明登載短時間耐電流秒數。

討論意見：

1.財團法人台灣大電力研究試驗中心電力試驗處：

在斷路器的銘牌中，原則都會登載短時間耐電流秒數。實際上，設備裝在高壓配電盤上進行型式試驗時也會將此特別標出，因此登載清楚可以減少誤解。

2.林志誠委員：

在格式上，秒數是使用 25 kA/1 s 還是 25 kA×1 s 進行呈現？
(現場討論決議以 25 kA×1 s 呈現。)

3.陳宏義委員：

短時間耐電流秒數是讓故障發生時，設備可以先提前做動，以免造成後續系統性崩潰，除設計值以外，實際上試驗報告的結果也是證明設備性能的關鍵。

4.歐洲在臺商務協會：

目前短時間耐電流秒數都以耐 3 秒居多，沒有 1 秒的，其他

設備有時也會使用到 4 秒的，建議配電盤上也需要增加秒數的登載。另外建議，在 Interlock（互鎖／聯鎖）的部分是否也需要一同納入？

5.財團法人台灣綜合研究院：

目前我們在申請案上也有許多以 1 秒進行登載的斷路器廠家，因此在配電盤的部分我們也會進行登載。另外互鎖的部分需要較多的時間才能進行制定，宜循序漸進辦理。

三、關於檢驗機構與原製造廠家進入實質審查階段後，擬禁止增列申請設備項目。

討論意見：

陳宏義委員：

在 TAF 評鑑中，評鑑前的會議就會和廠家確認申請的內容，也禁止臨時增列項目，但同意可以減少申請項目，增加項目需另外進行申請，也避免審查人員不斷重新審視資料。

臨時動議：更新廠試報告樣本，標示高壓配電盤主回路電阻量測路徑。

討論意見：

1.財團法人台灣大電力研究試驗中心電力試驗處：

依簡報量測路徑範例區分為(1)-(2)、(2)-(3)、(3)-(4)，有一個關鍵要素在斷路器插入型的接口，若我們是量(1)-(3)，斷路器接觸點的部分也就包含，也較符合實際運轉時常發生的問題點。另外，比流器的部分可以額外進行量測制定背景值，這樣也比較沒有問題。

2.財團法人台灣綜合研究院：

通常實務上測量注入電流為(1)-(4)，電位偵測則在(1)-(2)、(2)-(3)、(3)-(4)移動，整個會在一兩分鐘內完成，沒有問題。廠家的銅排通常會依實際運轉電流需求設計，例如斷路器

為 630 A 的配電盤，若業者使用環境只有 50 A，銅排實際上不會使用可以承受 630 A 的等級，(1)-(3)量起來 50 A 用的盤不會與 630 A 用的盤回路電阻相近，因此讓廠家進行分段管理，主要此表是給配電盤廠進行參考管理用。

115 年度高壓用電設備審查及評鑑一致性原則

第 2 次專家座談會

出席單位及人員簽名冊

主辦單位：台灣綜合研究院

時 間	115 年 5 月 26 日 下 午 2 時 整	地 點	集思北科大會議中心 3 樓 303 會議室[西格瑪廳](台北市大安區忠孝東路三段 1 號億光大樓 3 樓)	
主 席	陳來進研究員		紀 錄	蔡岑政
出 席 單 位		人 員 / 職 稱	簽 名 (請 以 正 楷 書 寫)	
1.	經濟部能源署			
2.	黃宗正委員		黃宗正	
3.	林志誠委員		林志誠	
4.	游志聖委員		游志聖	
5.	吳朝文委員			
6.	蘇金勝委員		蘇金勝	
7.	王丕忠委員		王丕忠	
8.	陳宏義委員		陳宏義	

出席單位		人員/職稱	簽名 (請以正楷書寫)
9.	歐洲在臺商務協會	(西門子) 陳宗泰 業務經理	陳宗泰
10.		(西門子能源) 劉家瑜 技術支援工程師	劉家瑜
11.		(艾波比) 李宜聰 產品行銷總監	李宜聰
12.		(艾波比) 莊清庚 產品行銷經理	莊清庚
13.		(施耐德) 吳享倫 產品經理	吳享倫
14.	台灣區電機電子 工業同業公會	林玉蓮 主任	林玉蓮
15.		(亞力) 林宏文 總工程師	林宏文
16.		(維立) 劉名凱 組長	劉名凱
17.		(連距) 賴宏彥 品保課長	賴宏彥
18.		(歐立諾) 葉麗紅 副總經理	葉麗紅
19.		(三江) 林建邦 經理	林建邦

出席單位		人員/職稱	簽名 (請以正楷書寫)
20.	台灣電力股份有限公司綜合研究所 高壓試驗組	江榮城 組長	江榮城
		陳邁夫 組長(儀器組)	陳邁夫
21.	財團法人台灣大電力研究試驗中心 電力試驗處	張振昌 處長	張振昌
22.	財團法人福爾電氣研究發展教育基金會	馮倍賓 特助	馮倍賓
23.	士林電機股份有限公司重電廠	蘇錦源 經理	蘇錦源
24.	大同股份有限公司大園廠	高藝芳 主任	高藝芳
25.	華城電機股份有限公司		
26.	亞力電機股份有限公司楊梅廠	曾添維 課長	曾添維
27.	長興電機股份有限公司桃園工廠	鄧永安 課長	鄧永安
28.	伸昌電機股份有限公司淡水廠	林威志 經理	林威志
29.	台灣電力股份有限公司綜合研究所 油煤試驗組	林銘泓 組長	林銘泓
30.		李立棋 課長	李立棋
31.	翰霖科技股份有限公司	李奎霖 業務經理	李奎霖

出席單位		人員/職稱	簽名 (請以正楷書寫)
32.	維知科技股份有限公司	黃耕泉 副理	黃耕泉
33.	安寶科技股份有限公司	何立仁	何立仁
34.	華城電機股份有限公司	滕建華 課長	滕建華
35.	台益豐股份有限公司	簡清隆 品管部課長	簡清隆
36.	歐立諾有限公司	陳柏魁	陳柏魁
37.	財團法人台灣大電力研究試驗中心 電器試驗處	李季霖	李季霖
38.	鼎旺科技有限公司	柯志樺 總經理	柯志樺
39.	財團法人 台灣綜合研究院	陳來進 研究員	陳來進
40.		莊坤山 研究員	莊坤山
41.		蘇逸軒 副研究員	蘇逸軒
42.		蔡岑政 副研究員	蔡岑政
43.		康堯閎 高級助理研究員	康堯閎
	台灣大電力	張金榮 副處長	張金榮

油浸式變壓器特性試驗之油中溶解氣體分析試驗 取樣與判定基準

一、背景說明

為精進電力及配電變壓器特性試驗管理方式，並考量實務可行性，及驗證變壓器絕緣性能的完整性，參考 IEEE C57.12.00 標準規定，擬於特性試驗項目增列「油中溶解氣體分析試驗(Analysis of Gas Dissolved in Electrical Insulating Oil)」。就該試驗之取樣與判定基準方式訂定相關作業程序，以供檢驗機構、絕緣油測試實驗室、變壓器原製造廠家、與相關業者等利害關係人參考。

二、取樣程序

(額定電壓 11.4 kV 以上及額定容量 200 kVA 以上)油浸式變壓器應於**所有特性試驗**(含 1.繞組電阻測定、2. 匝比及相位試驗、3. 負載損及阻抗電壓測定、4. 無載損及無載電流測定、5. 商頻耐電壓試驗、6. 感應電壓試驗) 全數試驗完成後參考 ASTM D3613 及 IEC 61181 規定完成取油樣，送經全球認證合作組織(GACI)、國際實驗室認證聯盟(ILAC)認證(例：TAF)有關 CNS/ISO/IEC 17025 認證合格之實驗室進行油中溶解氣體分析（且該分析項目必須包含於認證範圍內）。

(一)特性試驗後絕緣油留存於變壓器內全裝運交之型式(例：**配電級油浸式變壓器**)：由合格的絕緣油測試實驗室負責於**特性試驗完成後 7 日內抽油**。

(二)特性試驗後變壓器內絕緣油採抽出後運交，於安裝現場重新注油(例：**電力級油浸式變壓器**)：於**竣工試驗完成後**，由合格的絕緣油測試實驗室負責於現場安裝完成後**7 日內抽油**。

三、分析氣體

油中溶解分析氣體種類應涵蓋 IEC 60599 所定義之氣體(氧 O₂、氮 N₂、氫 H₂、一氧化碳 CO、二氧化碳 CO₂、甲烷 CH₄、乙烷 C₂H₆、乙烯 C₂H₄、乙炔 C₂H₂)。

四、判定基準

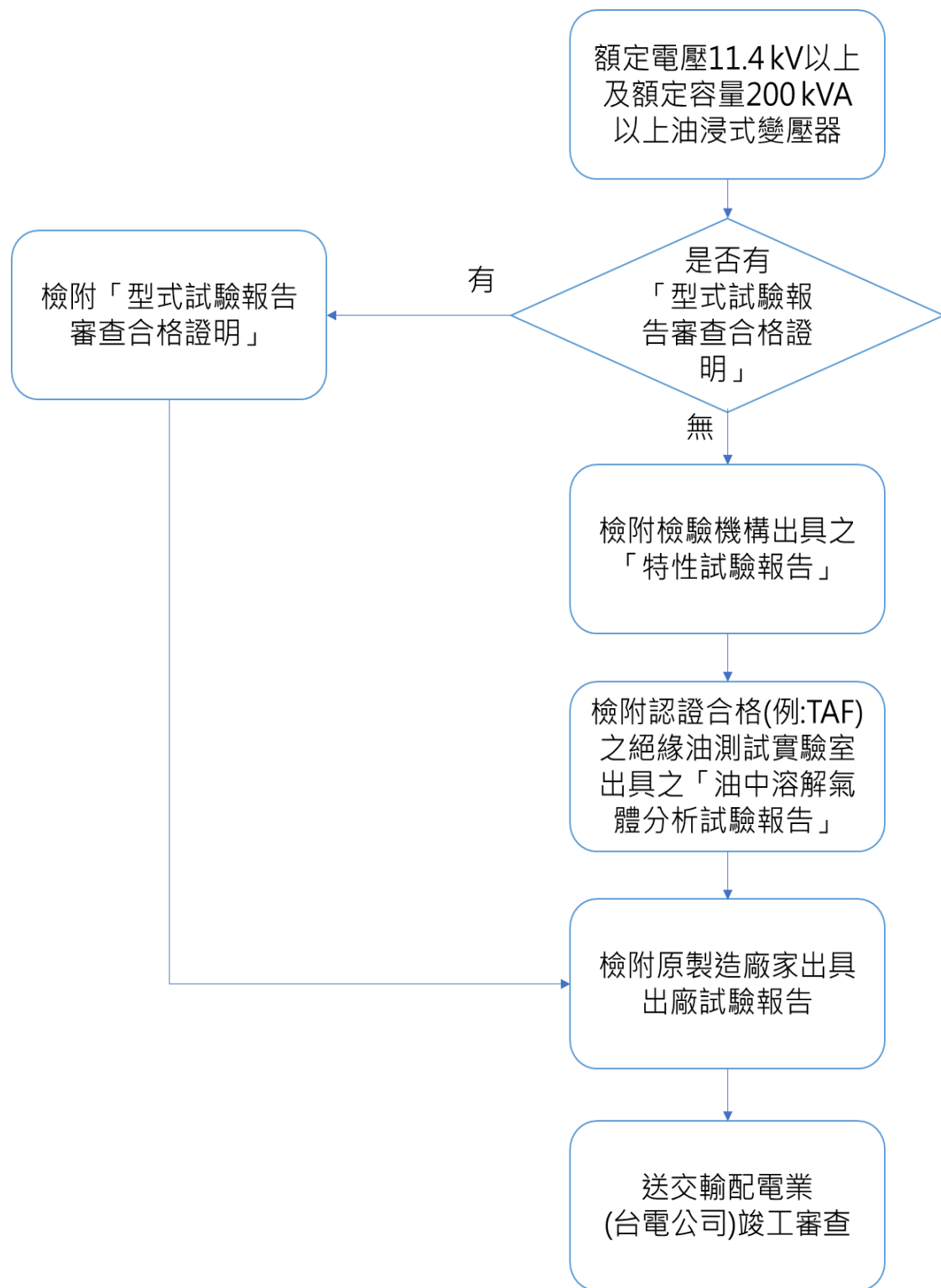
由前述所委託認證實驗室進行特性試驗後取樣之油中溶解氣體分析，須依 ASTM D3612 試驗作成報告。

額定電壓 11.4 kV 以上及額定容量 200 kVA 以上(配電級)油浸式變壓器之判定基準，須依 IEEE C57.104-2019 Table 1 運轉年資在 1 至 9 年的「密閉型變壓器」規定為準。意即氫 $H_2 \leq 75$ ppm、甲烷 $CH_4 \leq 45$ ppm、乙烷 $C_2H_6 \leq 30$ ppm、乙烯 $C_2H_4 \leq 20$ ppm、乙炔 $C_2H_2 \leq 1$ ppm、一氧化碳 $CO \leq 900$ ppm、二氧化碳 $CO_2 \leq 5000$ ppm。

當額定電壓達 69 kV 以上及額定容量 10 MVA(ONAN)以上(電力級)油浸式變壓器之判定基準，須依台電綜研所電力變壓器絕緣油使用與維護基準新油運轉前變壓器中之油中溶解氣體(版次：2；公告日期 112.3.10)規定為準。意即油中溶解可燃性氣體總量(氫 H_2 、甲烷 CH_4 、乙烷 C_2H_6 、乙烯 C_2H_4 、乙炔 C_2H_2 、一氧化碳 CO 總和)TCG：10 ppm 以下(含)，且 $C_2H_4 < 0.5$ ppm，且 C_2H_2 應為 ND。

五、測試報告提交

額定電壓 11.4 kV 以上及額定容量 200 kVA 以上油浸式變壓器，於送電審查文件提交時，對於未取得能源署相關「型式試驗報告審查合格證明」者，若採用能源署認可檢驗機構出具之「特性試驗報告」搭配能源署認可原製造廠家出具之「出廠試驗報告」時，請一併提交前述認證合格(例:TAF)之絕緣油測試實驗室出具之「油中溶解氣體分析試驗報告」。報告內各項測試結果，應全數符合上述第四點判定基準之規定。相關檢驗送電流程圖如下供參。



油浸式變壓器檢驗送電流程圖

附件 1：IEEE C57.104-2019 Table 1

6.1.3 DGA status norms

DGA status norms are shown in Table 1 through Table 4:

Table 1—90th percentile gas concentrations as a function of O₂/N₂ ratio and age in $\mu\text{L/L}$ (ppm)

		O ₂ /N ₂ Ratio ≤ 0.2				O ₂ /N ₂ Ratio > 0.2			
		Transformer Age in Years				Transformer Age in Years			
		Unknown	1 – 9	10 – 30	>30	Unknown	1 – 9	10 – 30	>30
Gas	Hydrogen (H ₂)	80	75	100		40		40	
	Methane (CH ₄)	90	45	90	110	20		20	
	Ethane (C ₂ H ₆)	90	30	90	150	15		15	
	Ethylene (C ₂ H ₄)	50	20	50	90	50	25	60	
	Acetylene (C ₂ H ₂)	1		1		2		2	
	Carbon monoxide (CO)	900		900		500		500	
	Carbon dioxide (CO ₂)	9000	5000	10000		5000	3500	5500	
NOTE—During the data analysis, it was determined that voltage class, MVA, and volume of mineral oil in the unit did not contribute in significant way to the determination of values provided in Table 1.									

附件 2：台電綜研所電力變壓器絕緣油使用與維護基準新油運轉前變壓器中之油中溶解氣體

電力變壓器絕緣油使用與維護基準

台電綜合研究所 (版次：2；公告日期 112.3.10)

特性試驗項目	新油		使用中油			使用中變壓器真空濾油處理後			試驗標準 ASTM
	油桶中	運轉前變壓器中	≤69kV	>69~161kV	345kV	≤69kV	>69~161kV	345kV	
1.外觀	澄清無沉澱物	澄清無沉澱物	澄清無沉澱物	澄清無沉澱物	澄清無沉澱物	澄清無沉澱物	澄清無沉澱物	澄清無沉澱物	D1524
2.顏色	0.5 以下	L1.0 以下	—	—	—	—	—	—	D1500
3.比重 15°C/15°C	0.91 以下	0.91 以下	—	—	—	—	—	—	D1298,D4052
4.閃點 °C	145 以上	145 以上	—	—	—	—	—	—	D92
5.流動點 °C	—30 以下	—30 以下	—	—	—	—	—	—	D97,D5950
6.黏度 100/40/0°C，mm ² /s(cSt)	3.0/12.0/76 以下	3.0/12.0/76 以下	—	—	—	—	—	—	D445
7.界面張力 mN/m(dynes/cm)，25°C	40 以上	40 以上	25 以上	30 以上	32 以上	—	—	—	D971
8.中和價 mg KOH/g	0.03 以下	0.03 以下	0.2 以下	0.15 以下	0.1 以下	—	—	—	D974
9.腐蝕硫	無	無	—	—	—	—	—	—	D1275B
10.抗氧化劑 % m/m	0.08 以下	0.08 以下	—	—	—	—	—	—	D2668,D4768
11.含水量 mg/kg(ppm)	35 以下	20 以下	35 以下	25 以下	20 以下	25 以下	20 以下	15 以下	D1533
12.氧化安定性試驗 72 小時：油泥 % m/m 總酸價 mgKOH/g 164 小時：油泥 % m/m 總酸價 mgKOH/g	0.15 以下 0.5 以下 0.3 以下 0.6 以下	0.15 以下 0.5 以下 0.3 以下 0.6 以下	—	—	—	—	—	—	D2440
13.電介質強度 kV VDE 電極，2±0.03mm 間隙	35 以上	56 以上	30 以上			50 以上			D1816
14.功率因數 20°C，%	—	0.10 以下	0.20 以下			—			Doble 法
100°C，60Hz，%	0.30 以下	0.30 以下	或 100°C，5.0 以下						D924
15.多氯聯苯 mg/kg	ND	ND	—			—			D4059
16.2-糠醛含量 µg/L	5 以下	5 以下	依綜合研究研所報告建議處理			—			D 5837
17.油中溶解氣體 ppmv	—	TCG：10 以下(含) 且 C ₂ H ₄ <0.5 且 C ₂ H ₂ 應為 ND	依綜合研究研所報告建議處理			TCG：50 以下， C ₂ H ₂ +C ₂ H ₄ =5 以下			D3612
檢測值超過基準值之處置建議	不合格	不合格	再取樣確認後綜合評估作適當處理			繼續濾油			

- 說明：
1. 運轉前變壓器中新油應比照 I002 試驗項目測試並加測油中溶解氣體。
 2. 功率因數 20°C (Doble 法) 為現場試驗適用，非實驗室取樣測試項目。
 3. 本「電力變壓器絕緣油使用與維護基準」亦適用於並聯電抗器等油浸式電力設備。
 4. 油中溶解氣體之試驗能力乙炔 MDL 應 ≤ 0.04 ppmv。

表單編號	
版 本	
總共頁次	1/3

出廠試驗紀錄表
(高壓配電盤適用)
(CNS15156-200:100/111 及
IEC62271-200:2003/2011/2021 適用)

委試案號：

箱體名稱：

製造號碼：

附件一

被試件接收日：_____ 試驗日：_____ 盤名：_____

斷路器(廠牌)型號: () 序號: _____

比流器(廠牌)型號() 序號: R 相 _____ S 相 _____ T 相 _____

額定匝比: ☐40/5 ☐50/5 ☐100/5 ☐200/5 ☐400/5 ☐600/5 ☐800/5 ☐1200/5 ☐2000/5 ☐___/5

項次	標準章節	試驗項目	OK	NG	不適用	判定
1	5.3.2 6.3.102	目視檢查接地符號是否標示。				
2	5.3.2 6.3.104	檢查接地導體是否為銅製，額定短路持續時間 1 s 者不應超過 200 A/mm ² ，3 s 者不應超過 125 A/mm ² ，截面積不應小於 30 mm ² 。 ☐ 5×30 mm ☐ 5×50 mm ☐ 5×60 mm ☐ _____ mm。				
3	5.3.4 6.3.103	可抽出式零件之接地，在運轉/隔離及在任何位置上，均應為接地狀態。				
4-1	10.2.7.a 11.3	配電盤箱體(圖面尺寸): 長_____mm、寬_____mm、高_____mm 依據公差: ± _____ mm。實測值: 長_____mm、寬_____mm、高_____mm				
4-2	5.4.1.1 11.3	鈹金厚度(圖面尺寸): 外門_____mm、隔板_____mm、側板_____mm 依據公差: ± _____ mm。實測值: 外門_____mm、隔板_____mm、側板_____mm				
4-3	5.4.1.2 6.21	目視檢查塗裝烤漆外觀品質是否良好。(垂流、氣泡及刮傷…等不良現象)				
5	5.4.2.1 6.4	目視檢查輔助及控制電路支配線是否已安裝接地金隔板或管子。				
6	5.4.4.4 5.4.4.5.10 6.4 6.19	輔助設備的識別核對，是否正確。 輔助器材標示、安全標示、盤名標示、禁止觸摸標示。 照明燈具之 EMI(或輔助及控制電路組件，如：電驛符合 EMC)。				☐ 合格
7	5.4.4.5.1 6.4.3.3	檢查導體符號與識別是否與圖面規格一致。				
8	5.4.4.5.8 7.5.3.1	檢查空間加熱器應為非暴露型及設置於不會使組件配線產生裂化之處。				☐ 不合格
9	5.10 6.11	銘牌之語言及資料核對，是否正確。				
10	5.12 6.13	開關構件之位置指示是否標示“ ”及“○”。				
11	5.13.1 第 6.7 節 6.14.2	保護等級目視核對，是否正確。 外殼 IP4X(1 mm)，隔板 IP2X(12mm 指棒+12.5 mm 鋼球)，擋門 IP2X。 ※若有疑慮時，可採保護等級試驗指棒等量具檢查。				
12	5.102 5.103 5.11 6.102 6.103 6.12	互鎖控制型	不需工具即可開啟。(附有互鎖裝置)	☐ 開關分隔室		
			隔板與擋門≥IP2X(斷路器需為套管型)。			
			台車處於隔離位置或擋門關閉中，外門才能開啟。	☐ 匯流排 ☐ 電纜室		
		工具基礎型	需使用工具才能拆卸蓋板。	☐ 開關分隔室		
			隔板與擋門如為外殼之一部份，應為金屬製(開關分隔室型式為 LSC 2A 或 2B 時適用)(外門開啟時才能移動斷路器)	☐ 匯流排 ☐ 電纜室		

一、構造檢查

表單編號	
版 本	
總共頁次	3/3

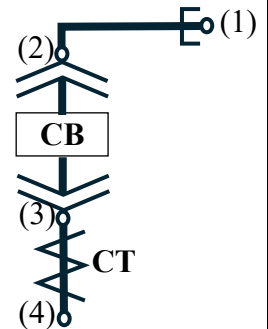
試驗紀錄表
(高壓配電盤適用)
(CNS15156-200:100/111 及
IEC62271-200:2003/2011/2021 適用)

委試案號：

箱體名稱：

製造號碼：

三、 主 回 路 電 阻 量 測	前置作業	儀器選用： 儀器查核：1.儀器之校正效期是否過期。 ☐ 已過期、 ☐ 未過期。 2.檢查外觀有無異狀。 ☐ 有、 ☐ 無。 3.以標準分流器查核儀器比對數據，誤差 %。(±3%以內)								
	項次	量測相別	施加電流	量測值 $\mu\Omega$ / 量測值 $\mu\Omega$				OK	NG	
				(1)-(2)		(2)-(3)				(3)-(4) 參考用
				量測值	管理值	量測值	管理值			
	1	A 相(L1)	☐ A ☐ 40A		90		60			
	2	B 相(L2)	☐ 50A		105		60			
	3	C 相(L3)	☐ 100A ☐ 200A		120		60			
	註 1：量測路徑：如右圖。 (1)-(2)為主匯流排至斷路器電源側，其管理值依照型式試驗時銅板導體設計值+15%，三相各異{視各廠設計}。 (2)-(3)為斷路器接觸電阻，其管理值依照斷路器出廠值+15%。 {視各廠設定，一般不會超過+20%}。 (3)-(4)為 CT 一次繞組電阻，量測初始值供用戶日後維護參考用。 註 2：試驗電流以 DC 50 A 與額定電流間之值試驗。 例如若 CT 匝比為 40/5A，則施加 40A。 若 CT 匝比為 600/5A，則施加 50A 以上(典型為 100A 或 200A)。									



四、機構動作試驗	項次	試驗項目	OK	NG	判定
	1	檢查可移除式零件(台車)及開關操作裝置、互鎖裝置之外觀是否正常無異狀。(s.7.102./s.8.102)			☐ 不合格 ☐ 合格
	2	將可移除式零件連續抽出、嵌入執行 5 次後，是否正常無異狀。(s.7.102./s.8.102)			
	3	斷路器手動操作 ON-OFF 連續執行 5 次後，是否正常無異狀。(s.7.102./s.8.102)			
	4	接地開關手動操作 ON-OFF 連續執行 5 次後，是否正常無異狀。(s.7.102./s.8.102)			
	5	斷路器於跳脫狀態，可移除式零件才可嵌入及抽出。(s.5.11.a.一/s.6.12.a)			
	6	連鎖機構測試執行 5 次後，是否正常無異狀： a.可移除式零件未達定位時，開閉構件是否無法操作。(s.5.11.a.二/s.6.12.a) b.可移除式零件在使用位置上，輔助電路無法拆卸。(s.5.11.a.四/s.6.12.a)	-	-	
	7	在正常供給電壓(100%) ☐ 110 V ☐ _____ V 下，操作閉合及開啟各 5 次測試。			

五、操作	項次	試驗項目	OK	NG	判定
	1	在最低供給額定電源電壓，直流(70%) ☐ 77 V ☐ _____ V 下， 交流(85%) ☐ 93.5 V ☐ _____ V 下， 操作閉合及開啟各 5 次測試。			☐ 合格 ☐ 各合格 ☐ 不 ☐ 合

表單編號	
版 本	
總共頁次	4/3

試驗紀錄表
(高壓配電盤適用)
(CNS15156-200：100/111及
IEC62271-200：2003/2011/2021適用)

委試案號：
箱體名稱：
製造號碼：

裝置試驗	2	在最高供給電壓(110%) ☐ 121 V ☐ _____ V 下， 操作閉合及開啟各 5 次測試。			
------	---	---	--	--	--

表單編號	
版 本	
總共頁次	5/3

試驗紀錄表
(高壓配電盤適用)
 (CNS15156-200：**100/111**及
 IEC62271-200：**2003/2011/2021**適用)

委試案號：
 箱體名稱：
 製造號碼：

六、配線之確認及電氣動作試驗	項次	試驗項目	OK	NG	判定
	1	模擬故障電壓或電流，測試各項保護電驛功能及動作是否正常。			☐ 不合格 ☐ 合格
	2	施加額定電壓或電流，測試各項電表指示及切換開關之功能是否正常。			
	3	施加額定供給電壓，測試各種自動控制，檢查其順序動作是否正常。			
	4	檢查配線路、顏色等，是否與配線控制圖一致。			
備註					

表單編號	
版 本	
總共頁次	1/3

出廠試驗紀錄表
(高壓配電盤適用)
(CNS 3990 及 CNS 3991 適用)

委試案號：
箱體名稱：
製造號碼：

被試件接收日：_____ 試驗日：_____ 盤名：_____

斷路器(廠牌)型號: _____ 序號: _____
 比流器(廠牌)型號: _____ 序號: R 相 _____ S 相 _____ T 相 _____
 額定匝比: ☐40/5 ☐50/5 ☐100/5 ☐200/5 ☐400/5 ☐600/5 ☐800/5 ☐1200/5 ☐2000/5 ☐_____/5

項目	項次	標準章節	試驗內容	OK	NG	判定
一、構造檢查	1	5.3	接地匯流排的電流密度銅製時不得超過 200 A/mm ² ，其截面積應≥30 mm ² 以上。 ☐ 5×30 mm ☐ 5×50 mm ☐ 5×60 mm ☐ 10×30 mm ☐ _____ mm。			☐ 合格
	2	5.3	引出型構件之金屬部即使在試驗及斷路位置亦須保持接地狀態。			
	3	5.4	輔助及控制電路之配線，是否與主電路隔離保護。			
	4	無； 依客戶承認圖或採購規範	配電盤箱體(圖面尺寸): 長_____mm、寬_____mm、高_____mm 依據公差:± _____ mm。實測值: 長_____mm、寬_____mm、高_____mm 鈹金厚度(圖面尺寸): 外門_____mm、隔板_____mm、側板_____mm 依據公差:± _____ mm。實測值: 外門_____mm、隔板_____mm、側板_____mm			
	5	5.9	銘牌及資料(圖面)核對，是否正確。			
	6	5.101.1 5.102.3~4	保護等級目視核對，是否符合。(若有疑慮時，可採 IP 試具檢查) 外殼 IP 4X(1 mm)，隔板 IP 2X(12 mm)，擋門 IP 2X。 ※檢視窗及通風孔，至少為外殼所規定之等級。			
	7	5.102.4	通風孔應有防止氣體或蒸氣逸出之設計配置。			
	8	3.102.1	☐ M 裝甲型	需≥3 個分隔室。		☐ 不合格
		5.102.2		收納於可接近之隔間內的主回路於無電壓時，才能打開外門。		
		5.103.1		貫通金屬製隔板之導體須以套管絕緣之。		
		5.103.2		隔板須為金屬製。		
				隔板與擋門如為外殼之一部份(外門開啟時才能移動斷路器)時，擋門應為金屬製。		
		3.102.1	☐ P 隔間型	需≥3 個分隔室。		
		3.102.2		≥1 只為非金屬擋門或隔板。		
		5.102.2		收納於可接近之隔間內的主回路於無電壓時，才能打開外門。		
		5.103.1		貫通金屬製隔板之導體須以套管絕緣之。		
		3.102.3	☐ C 箱櫃型	隔板可≤IP 2X 或無配置隔板。		
				≥1 個分隔室。		
		3.110.1	☐ X	構件安裝部及端子接續部(螺絲鎖緊)均裝著固定。		
		3.110.2	☐ Y	端子接續部(螺絲鎖緊)裝著固定，擁有車輪。		
		3.111	☐ W	與閉鎖箱保持機械式連結狀態下，可取得斷路(隔離)距離。		
		5.202.3	☐ G	其匯流排，接續導體及接續部須完全以難燃性絕緣物被覆之。不施以絕緣被覆者，第 3 記號則省略。		

表單編號	
版 本	
總共頁次	2/3

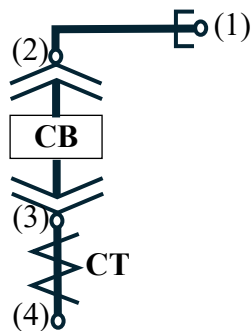
試驗紀錄表
(高壓配電盤適用)
(CNS 3990 及 CNS 3991 適用)

委試案號：

箱體名稱：

製造號碼：

9	5.104	操作位置是否符合以下之一規定： ☐ 1. 斷路(隔離)距離間可以看得見。 ☐ 2. 引出型構件(可動端子)之相對於固定部位置(固定端子)清楚可見。 ☐ 3. 斷路器或接地開閉器的狀態得以信賴性表示裝置表示之。										
前置作業		儀器：主回路耐壓選用：_____、控制迴路耐壓選用：_____ 儀器查核：1. 儀器之校正效期是否過期。 ☐ 已過期、 ☐ 未過期。 2. 檢查外觀有無異狀。 ☐ 有、 ☐ 無。 大氣補正係數 Kd=_____；Kh=_____；K=Kd/Kh=_____；修正值：_____ kV										
二、主回路及輔助回路商用頻率耐電壓試驗	項次	標準章節	試驗內容	加壓時間	加壓位置	接地位置	加壓值 kV	OK	NG	判定		
	1	3990/ 4.2/ 3991/ 4.1	主回路 開關裝置閉合 (相對地及相間)	60 s	A,a	B,b,C,c,F	☐ 10			合格		
	2				B,b	A,a,C,c,F	☐ 28					
	3				C,c	A,a,B,b,F	☐ 50 ☐					
	開關裝置(斷路器、接觸器)之相對地、相間及各相極間的試驗電壓均為「一般值(Common value)」。										不合格	
	10	5.103.1 (c)(d)	☐ 絕緣型擋門適用： 擋門及內側應能承受額定電壓 150 % / 1 min 測試，其洩漏電流應 < 0.5 mA。 實測值：_____ mA。		A,B,C	a,b,c	☐ 18 ☐ 36 ☐			不合格		
	11	3991/ 3.1.10	輔助及控制迴路	60s	二相短接	F	2					
	三、主回路電阻量測	項次	標準章節	量測相別	施加電流	量測值 $\mu\Omega$ / 管理值 $\mu\Omega$				OK	NG	判定
						(1)-(2)		(2)-(3)		(3)-(4)		
						量測值	管理值	量測值	管理值	參考用		
1		3991/ 4.3	A 相 (L1)	☐ A		90		60			合格 不合格	
2			B 相 (L2)	☐ 40A ☐ 50A ☐ 100A ☐ 200A		105		60				
3			C 相 (L3)		120		60					
註 1：量測路徑：如右圖。 (1)-(2)為主匯流排至斷路器電源側，其管理值依照型式試驗時銅板導體設計值+15%，三相各異{視各廠設計}。 (2)-(3)為斷路器接觸電阻，其管理值依照斷路器出廠值+15%。 {視各廠設定，一般不會超過+20%}。 (3)-(4)為 CT 一次繞組電阻，量測初始值供用戶日後維護參考用。 註 2：試驗電流以 DC 50 A 與額定電流間之值試驗。 例如若 CT 匝比為 40/5A，則施加 40A。 若 CT 匝比為 600/5A，則施加 50A 以上(典型為 100A 或 200A)。												



表單編號	
版 本	
總共頁次	3/3

試驗紀錄表
(高壓配電盤適用)
(CNS 3990 及 CNS 3991 適用)

委試案號：
箱體名稱：
製造號碼：

項次	標準章節	試驗內容		OK	NG	判定		
四、 機 構 動 作 試 驗	1	3991/ 3.102 4.101	斷路器儲能馬達是否正常無異狀。(手、自動操作)				合格 不合格	
	2		將可移除式零件連續抽出、嵌入執行 5 次後，是否正常無異狀。					
	3		斷路器手動操作 ON-OFF 連續執行 5 次後，是否正常無異狀。					
	4		接地開關手動操作 ON-OFF 連續執行 5 次後，是否正常無異狀。					
	5	5.11	互鎖裝置：					
	6	5.105.a	可移除式 零件	開關裝置於跳脫狀態，可移除式零件才可引出及插入。				
	7			可移除式零件未達定位時，開閉構件是否無法操作。				
	8			可移除式零件在使用位置上，輔助電路無法拆卸。				
	9	5.105.b	無可移除 式零件	斷路器於跳脫狀態，隔離開關才可操作。				
	10			隔離開關處於閉/開或接地位置上，斷路器才可操作。				
五、 操 作 裝 置 試 驗	1	4.8	在正常供給電壓 AC、DC(100%)110 V V 下， 操作閉合及開啟各 5 次測試。				合格 不合格	
	2		在最低供給電壓 AC、DC(75%)82.5 V V 下， 操作閉合及開啟各 5 次測試。					
	3		在最高供給電壓 AC、DC(110%)121 V V 下， 操作閉合及開啟各 5 次測試。					
六、 配 線 之 確 認 及 電 氣 動 作 試 驗	1	5.203	檢查配線線路、顏色等，是否與配線控制圖一致。				合格 不合格	
	2	3991/ 4.102	施加額定電壓或電流，測試各項電表指示及切換開關之功能是否正常。					
	3		模擬故障電壓或電流，測試各項保護電驛功能及動作是否正常。					
	4		施加額定供給電壓，測試各種自動控制，檢查其順序動作是否正常。					
備 註								