

台電工程月刊 846 期 (2 號) 目錄

火力發電：

- 發電機定子線圈絕緣處理研究與應用 王信儒 等 (1)

輸 變 電：

- 電驛飛鷹計畫執行成果報告 陳銘宗 (14)
- 電力變壓器局部放電測量分析與診斷 - 以機科 D/S#1DTR 為例 黃彥凱 等 (27)

電力系統：

- 運用無人載具於送電中清掃輸電線路礙子可行性及加值應用之研究 楊祈煌 等 (37)
- 基於 IEC 61850 標準之 IED(含 SCADA 系統)互操作性實體驗證 黃冠杰 等 (52)

工程技術：

- 以工程方法克服塔基用地取得困難案例分享 - 以 161kV 鉅工~斗工#43
塔基工程為例 林俊利 等 (62)
- 大同 P/S 161kV GIS 及主變壓器汰換工程規劃設計 陳東益 等 (67)

核能發電：

- 模擬核種擴散之 GoldSim 區塊模組數量研討 陳智隆 (87)
-
-

發電機定子線圈絕緣處理研究與應用

Research and Application of Insulation Treatment for Generator Stator Coil

王信儒*

Wang, Hsin-Ju

黃文源*

Huang, Wen -Yuan

摘要

為提升發電機運轉之可靠性，如何讓定子線圈絕緣材料不在機組運轉中破壞是一項重要課題。通常絕緣材料會因電應力、機械應力、熱等因素劣化及施工缺陷造成絕緣破壞，而導致發電機故障。因此大修時，針對定子線圈絕緣特性進行檢測(部份放電，介質損耗因數、絕緣電阻、定子線圈絕緣評估)及絕緣改善處理(電暈防制)以達到定子線圈絕緣壽命延長及確保發電機能正常運轉。

關鍵詞(Key Words)：定子線圈絕緣處理(Stator Coil Insulation Processing)、部份放電儀器校正作業(Calibration Partial Dis-charge Instrument)、真空加壓含浸(Vacuum Pressure Impregnation)系統、半硬化階段(B-stage)之熱壓系統。

電驛飛鷹計畫執行成果報告

A Project for an Actively Approach to Inspecting Protective Relay Problems

陳銘宗*

Chen, Ming-Tzung

摘 要

目前辦理數位式電驛維護定檢週期確保數位式電驛運轉及狀態正常，另加上數位式電驛故障警報以告知電驛維修人員修復，但這都是被動等待的方式。本計畫分為兩種方式同時進行，一為使用電驛乙太網路系統對運轉中之數位電驛及示波器搜尋問題點，使用電驛或示波器連線軟體對電驛或示波器連線，如無法連線則立即處理電驛或示波器無法連線問題，除立即改善問題外，並依問題作分類及統計，做為設備未來全面汰換計畫之依據；另一個則依問題點依其廠牌、型式作水平展開全數修正，以避免相同問題再次發生。改用主動出擊方式尋找電驛問題點並加以改善及水平展開修正，以減少電驛問題發生。

關鍵詞(Key Words)：網路交換器 (Switch)、智慧型電子裝置(Intelligent Electronic Device)、最小跳脫持續時間計時器(Min. Trip Duration Timer)。

*台灣電力公司輸供電事業部台中供電區營運處

電力變壓器局部放電測量分析與診斷—以機科 D/S#1DTR 為例

Measurement Analysis and Diagnosis for Partial Discharge of Power Transformer

A Case Study for #1 Distribution Transformer at Jike Distribution Substation

黃彥凱*
Huang, Yen-Kai

周旻賢*
Chou, Min-Hsien

劉權毅*
Liou, Cyuan-Yi

徐榮彬*
Hsu, Jung-Pin

林震邦*
Lin, Chen-Pang

蘇啟昌*
Su, Chi-Chang

摘 要

本次於變壓器共通導口進行部份放電量測過程中發現有異常訊號，開蓋後發現導口內橫向導體支持件有5處裂痕現象但未發現放電燒焦痕跡，將有裂痕支持件汰換後於遞升加壓過程仍有發現異常的波形，再次開蓋發現仍有20處支持件有裂痕並要求廠商更換。根據TCG氣體分析比對及查閱相關技術報告，研判並未有部份放電的情形發生，推測為內部振動現象。未來除縮短絕緣油抽樣送試週期外，並持續於每次取油抽樣後進行超音波部份放電量測以確保供電穩定。

關鍵詞 (Key Words)：共通導口(Common Duct)、支持件(Support)、可燃性氣體總量 TCG(Total Combustible Gas)、部份放電(Partial Discharge)、超音波(Acoustic Emission)。

*台灣電力公司輸供電事業部台中供電區營運處

運用無人載具於送電中清掃輸電線路礙子可行性及加 值應用之研究

Research on the Feasibility and Value - added Application of Unmanned Vehicles in Sweeping
Voltage Insulator on Power Transmission Line

楊祈煌*
Yang, Alex

呂元宏*
Leu, YH

薛志明*
Hsueh, Jimmy

摘 要

本研究提出利用商用無人載具替代現有人工方式清掃礙子之構想。本研究蒐集國內外商用無人飛行載具應用於輸電系統高壓輸電線路礙子清掃工法，進行可行性研究，並採用實驗法、觀察法與文獻研究法等方式，探討商用無人載具代替現有直昇機搭配人工清洗之可行性，並進行法規研析、相關增值應用規劃、成本效益評估，並配合台電選擇特定線路段進行實測，最後彙整各工作項目之成果，進行研析並針對無人載具及高壓清洗機之關鍵規格提出建議，以做為後續研究規劃之參考依據。

關鍵詞(Key Words)：無人載具(Unmanned Aerial Vehicle)、輸電線路(Power Transmission Line)、礙子(Voltage Insulator)、活線礙掃(Energized Line Insulator Cleaning)、無人機應用(UAV Application)、無人機法規(UAV Rule)。

基於 IEC 61850 標準之 IED(含 SCADA 系統)互操作性 實體驗證

The Interoperability and Integrated Verification of Intelligent Electronic Devices with Supervisory Control and Data Acquisition Based on IEC 61850 Standard

黃冠杰*
Huang, Guan-Jie

劉至瑄**
Liu, Chih-Hsuan

林君泰*
Lin, Jun-Tai

劉昌維*
Liu, Chang-Wei

陳永源***
Chen, Yong-Yuan

李清雲*
Lee, Ching-Yun

摘要

本公司為配合政府政策，積極發展智慧電網以因應各式再生能源併入系統運轉，變電所智慧化扮演著溝通協調的重要角色。變電所智慧化技術係整合資訊科技、網路通訊及智慧化設備管理系統，使變電所設備運轉更具穩定及可靠。在智慧化變電所內經常將智慧電子裝置(IED)設計運用於傳統系統保護外，另提供設備狀態監測功能。然而，不同廠牌 IED 之通訊協定如果不一致，將導致系統無法整合，IEC 61850 標準制定的目的即為統一變電所各設備元件之通訊協定，使不同廠牌設備具有互操作性。

為避免後續擴增及維護困擾，本研究規劃針對不同廠牌 IED 間之互操作性及 SCADA 軟體是否可整合不同廠牌之 IED，進行實體驗證，以利本公司未來發展 IEC 61850 標準之智慧化變電所，並可結合分散式再生能源，建構高互操作性之智慧型電網。

關鍵詞(Key Words)：互操作性(Interoperability)、一致性測試(Conformance Test)、智慧電子裝置(Intelligent Electronic Device)、數據採集與監控系統(SCADA)、智慧化變電所(Smart Substation)。

*台灣電力公司輸供電事業部供電處

**台灣電力公司輸供電事業部台北供電區營運處

***台灣電力公司輸供電事業部輸變電工程處

以工程方法克服塔基用地取得困難案例分享一 以 161kV 鉅工~斗工#43 塔基工程為例

Case Studies for Overcoming Tower Sites That Obtain Difficult Cases by Engineering Methods

Take 161kV JU-GONG~DOU-GONG #43 Tower Foundation Project for Example

林俊利*

Lin, Jung-Lee

朱大龍*

Chu, Da-Lung

摘 要

為維護供電安全，本公司逐年辦理老舊輸電鐵塔改建，因近年來社會風氣改變，鐵塔、變電所等電力設備已變成民眾嫌惡設施，土地取得困難，所以目前多利用原有鐵塔自有土地辦理改建，但是鐵塔原地改建，因在舊有送電鐵塔範圍內新建新的鐵塔基礎，要考量許多施工介面及工法，透過現場的測量及繪圖軟體的模擬建置，規劃適合的基礎型式，有助日後避免施工上的困難。

本篇要分享的改建案例是位於南投縣鹿谷鄉161kV鉅工~斗工#43塔基工程，因#41~#43區間導線與地面垂距偏低，亟需改建鐵塔以提高導線高度，且鐵塔屬義大利製SAE鐵塔，使用迄今已逾50年，配合供電處推動改建老舊鐵塔時程而興工。在啟動改建案之後，規劃原地擴建基礎，卻無法取得擴建土地，並發現現有鐵塔未座落於地籍圖自有土地內，經相關組課研商對策後，採用改造型鐵塔，並選用雙樁連梁基礎形式，以工程手法克服鐵塔實際位置與用地位置偏移情形，解決地權用地無法取得之困難，並節省用地面積，使整體包建成本降低，增加供電穩定。

關鍵詞(Key Words)：鐵塔改建(Tower Reconstruction)、原地包建(In Situ Construction)、地籍偏移改建(Reconstruction for Cadastral Deviation)。

*台灣電力公司輸供電事業部台中供電區營運處

大同 P/S 161kV GIS 及主變壓器汰換工程規劃設計

A Planning and Design for Replacement of 161kV GIS and Main Transformer in Datong Substation

陳東益*
Chen, Dong-Yi

孫進國*
Sun, Jin-Guo

劉昌維*
Liu, Chang-Wei

謝鋒勳*
Hsieh, Feng-Hsun

吳清木**
Wu, Ching-Muh

摘要

大同 P/S 161kV GIS 及主變壓器設備自民國 67 年加入系統運轉迄設備汰換當年(106 年)已達服務年限(GIS：25 年，主變壓器：30 年)，相關設備均已老舊劣化，備用零件取得不易，且維護困難。考量供電品質、功能及設備維修成本增加等因素，故著手進行汰換工作。

設備汰換期間受限於開關場建築物無法拆除、土壤液化潛勢區及設備搬運路徑狹隘等環境因素，以及仍須保留 69kV 開關場做電力融通、停電期間系統運轉安全與 2017 年世界大學運動會開幕在即(106 年 8 月 19 日)急需用電之供電壓力，故本案在規劃設計之初即配合前開條件檢討最適方案，期能節省工程費用及減少停電時間。

考量施工程序、施工風險、停電時間、工程介面及供電安全等問題，本案經多次現場勘查及開會檢討結果採 161kV 線路及主變壓器同時停電方式施工，並每月期召開工程管控會議，滾動式檢討工進、施工品質及工安等事項，終使設備於 106 年 7 月 14 日順利加入系統，提升大同 P/S 轄區供電能力。

關鍵詞(Key Words)：電力變壓器 (Power Transformer)、氣體絕緣斷路器(Gas Insulated Switch Gear)、設備汰換(Replacement of Equipment)、維護(Maintenance)。

*台灣電力公司輸供電事業部台北供電區營運處

**台灣電力公司輸供電事業部台中供電區營運處

模擬核種擴散之 GoldSim 區塊模組數量研討

Study on the Numbers of GoldSim Cell Module for Nuclide Diffusion Migration Simulation

陳智隆*

Chen, Chih-Lung

摘 要

本研究運用三區塊模型與五區塊模型之解析解，與GoldSim區塊模組建構的區塊模型進行比較，結果顯示兩者具有相當一致的結果，證實運用GoldSim區塊模組可有效地建構核種擴散模型；以GoldSim的3個至18個區塊模組模擬核種擴散現象，結果顯示在不同觀測點上，達到一定的區塊數量後，該處的核種濃度變化便不受區塊數量影響而趨於一致；區塊數量與核種擴散長度及擴散係數值有關，而與注入源的濃度無關；比較GoldSim區塊模組和數值分析程式(連續模式)模擬核種擴散的結果，結果顯示區塊模組的核種濃度模擬結果較連續模式的模擬結果為高，意指區塊模組會獲得較為保守的模擬結果。

關鍵詞(Key Words)： 區塊模型(Cell Model)、連續模型(Continuous Model)、GoldSim。

*台灣電力公司核能發電事業部核能後端營運處