

篇名：太陽光電之快速關斷模組功能性及變流器安全可靠度檢測技術

摘要：隨著世界各國相繼響應淨零碳排目標，太陽能發電的需求也越來越大。太陽能發電的一大優點是它是一種低碳排、清潔的再生能源。然而，當發生意外或火災時，太陽能發電系統需要快速關斷裝置來避免電擊事故。太陽能快速關斷裝置是一個關鍵的安全裝置，它可以迅速地降低電壓，從而保護工作人員和設備的安全。特別是在高壓大電流的太陽能發電案場，這種裝置的重要性更為明顯。當太陽能發電系統運作時，它將帶有高電壓和高電流。如果不使用太陽能快速關斷裝置，當發生火災時，消防隊不但不能貿然射水，甚至在現場執行救災時將面臨人員電擊風險，稍有不慎就造成第一線消防人員傷亡。美國國家消防協會 (NFPA) 所制定之美國國家電工標準 (NEC) 中也特別規定太陽光電系統需有快速關斷功能。在執行快速關斷功能後，太陽光電模組陣列邊界外(模組周圍 305 mm) 的導體電壓需在 30 秒內降低至 30 V 以下。因此，太陽光電快速關斷裝置不僅能保護工作人員的安全，還能降低救災風險。隨著太陽能發電系統的快速發展，太陽光電快速關斷裝置的重要性也越來越受到重視。當然，唯有裝設功能完整並有高可靠度的快速關斷裝置，才能進一步加強太陽能發電系統的安全防護。所以有效檢測快速關斷設備功能性與太陽光電變流器安全可靠度的方法將是本文討論之重點。本文將考慮海島型氣候的台灣，具備有快速關斷功能之太陽光電變流器若設置於高濕且高鹽份的氣候條件下，可能產生之功能異常、結構腐蝕與絕緣失效等安全可靠度。討論安全度及可靠度驗證方案，參考國際規範來提供符合安全規範之檢測方法。