

使用 Watchdog 定時器

避免待測裝置受到損害

待測裝置在接上未經控制的交流或直流測試電源時，會有受損或造成危害的風險。使用 Watchdog 計時器可避免待測物遭受這樣的損害。

作者：Bob Zollo/Keysight Technologies

Watchdog 計時器簡介

Watchdog 計時器可持續監控「動作」，若在預設時間內沒有任何「動作」發生，計時器將使程序中斷。以下說明在自動化測試中，使用 Watchdog 在待測裝置 (DUT) 與交流或直流電源供應器之間進行監控的方式。在正常運作下，測試系統出現某些特定「動作」時會促使 Watchdog 計時器重

新啟動，使其不致跑完或「逾時」。若硬體故障或程式錯誤導致「動作」停止，使得 Watchdog 計時器未重新啟動，則計時器會跑完預設時間，讓電源供應器處於安全狀態，以避免無調節電源進入 DUT，如圖 1 所示。

可能出現的錯誤

讓我們來思考哪些狀況需使

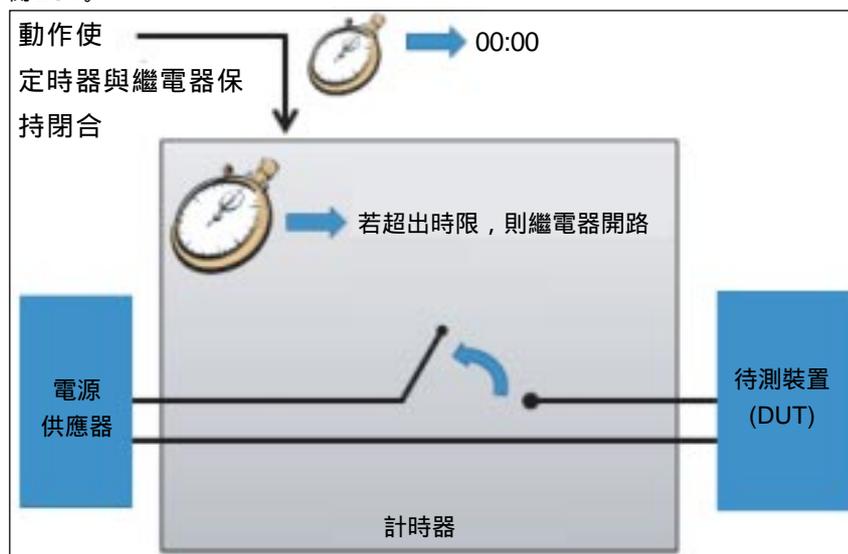
用 Watchdog 計時器。在這些狀況下，如果電源供應器持續開啟並對 DUT 供電，就可能出現危害。

程式有錯誤 - 不論如何小心，程式撰寫難免出錯。程式中的錯誤會導致程式未經適當關機程序而提早終止，或使其進入無止境迴圈而當機，以致電源供應失控。

作業系統(OS)、驅動程式或其他系統軟體的錯誤 - 不是只有您會讓軟體出錯，作業系統本身或儀器廠商的驅動程式，也常會導致系統中斷或當機。再者，多執行緒電腦也可能出現某個應用或程序花了太多時間，使得交流或直流電源供應器一直保持開啟，卻未如預期地發生作用。

通訊故障 - 主機電腦可正常運作，但若電腦與 ATE 電源供應器之間的通訊系統故障，也可能造成電源供應器保持開啟卻未運作的結果。通訊硬體(介面失靈)或介面纜線斷線時也會出現故障。我們多半經由區域網路(LAN)來控

圖 1：Watchdog 計時器操作示意圖。每當發生「動作」時，計時器會重置，使連線保持閉合。若計時器因無「動作」發生而超出時限，連線即成開路，使電源斷開 DUT。



制儀器，但通訊系統的零件卻不在您的控制範圍內。「IT 機櫃(IT closet)」中的路由器或交換器也可能會故障或斷電，或是工人可能割斷電線或拔下訊號路徑的插頭。一旦 LAN 當機，您的電源就不再受控制。

使用者互動的怠忽 - 人為因素也須列入考量。使用者的疏失可能會使得 ATE 程式暫停。他們也可能將電源關閉以控制個人電腦，或者一走了之而不回應程式的提示，導致測試程式無休止地等待。所有這些因素都會使電源供應器失控。

DUT 受損實例

因此，許多情形都會使測試程式喪失對 DUT 電源的控制。讓我們來看看究竟哪些狀況會造成對 DUT 的危害。

DUT 是電池 - 電池大多最忌過度放電或過度充電。如果您仰賴測試程式來測定特定狀況的發生(例如電池電壓達到最高值或電池電量充滿)，則當測試程式喪失對電池充電電源的控制時，電源供應器就會肆無忌憚地對電池持續供電，從而造成潛在危害狀況。

DUT 接受溫度循環或溫度應力測試 - 當測試目的是要對 DUT 施加應力時，其施加方式應在受控制的方式下進行。萬一對 DUT 施加應力的電源失控，將使測試不合乎規範，甚至導致 DUT 損壞。同時請注意，溫度循環或溫度應力測試通常為時甚久(數小時或數日)，

這類「失控故障」的發生機會也會因測試時間越長而越高。

高價或敏感的 DUT - 當您測試的是獨一無二的原型機時，您絕對不希望對其施加超出測試計畫的電源。或者，若 DUT 極為昂貴，或不允許處於會造成潛在故障的狀況，則您會希望在測試中確保電源不會失控。

兩個 Watchdog 計時器解決方案

您可透過自訂設計、量身打造的硬體電路來建立 Watchdog 計時器，且可設定成以數位線路重置計時器。您的測試程式必須能夠主導該線路的狀態，例如透過呼叫一個副程式(routine)使 Watchdog 計時器的 IO 線路搖擺變換。如果程式在計時完成前未能使計時器作動，您的客戶 Watchdog 計時器便會關閉電源供應 - 方式為透過[遠端啟 / 閉 IO 信號]或[切離儀器的交流電源]。

由於使獨立 Watchdog 作動的方法必須確保成功，因此其與自訂 ATE 硬體的設計、製作及保養之關係極為密切。

另一方法為使用內建 Watchdog 計時器功能的供應電源。您可程設 Watchdog 計時器的時間長度。如果電源供應器在計時完成前未收到程式設定的其他動作，就會自動關閉。程式設定的動作可為設定電壓或其他功能的額外指令，也可能是測定電源輸出功率的指令。相較於自訂線路，內建 Watchdog 有幾項優點：無需其他設計或維護；與系統介接較為容易，無需額外硬體或配線，以及，較容易控制，因為 Watchdog 的程式設定和電源的任何其他特性相同。請參考圖 2：電源供應器內建 Watchdog 計時器的一些實例。

如需更多資訊，請造訪 www.keysight.com/find/APS、www.keysight.com/find/N6700 及 www.keysight.com/find/ac6800。 

圖 2：多種 Keysight 交直流電源供應器內建的 Watchdog 計時器包括 1KW 及 2KW 進階電源系統(Advanced Power System)(上圖左)、N6700 模組化電源系統(Modular Power System)(中)以及 500VA-4KVA AC6800 AC 電源(上圖右)。Watchdog 計時器程設範圍為 0-3600 秒，1 秒間隔；任何遠端介面(USB、LAN、GPIB)在程式設定計時間隔內若無 SCPI I/O 動作信號，輸出就會被關閉。

