



使用 E-load 拉載 A/D 或 D/D 時，出現異常狀況排除後， E-load 功能無法復歸探討

簡述：

對於生產交流轉直流（AC/DC）或直流轉直流（DC/DC）轉換器廠商來說，從研發到生產都需要去測試輸出端電壓、電流及功率是否可符合所訂的規格。當然，測試的項目不止如此，尚包含輸入端、EMI...等。就輸出端來說，DC E-load 是很常使用測試儀器，不但可測試產品的正常工作電壓、電流及功率外，尚可輕易的測試產品在臨介值狀態及動態變化及反應時間...等。在測試產品的保護功能時，當拉載超過產品設定保護條件後，產品會自動進入保護模式。此為理想狀態。但當異常狀態解除後，理論上產品會恢復為正常工作模式。但有某些產品在異常狀態解除後，卻造成 E-load 儀器功能異常，無法復歸的問題。

到底是產品的問題還是 E-load 儀器本身的問題呢？我們由以下的一個例子來探討。

問題：

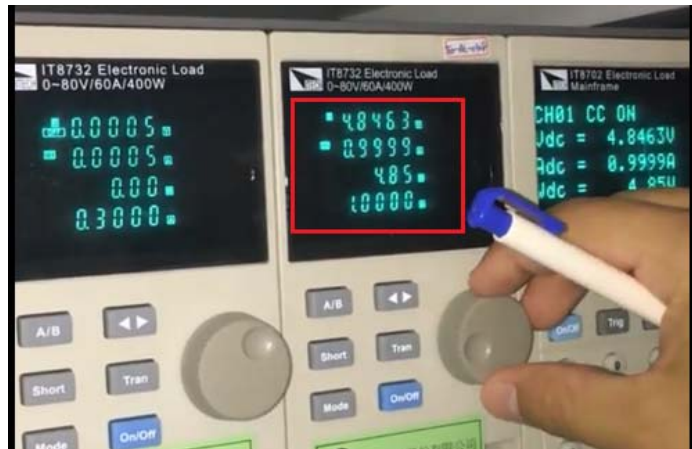
待測物為一個 DC/DC 元件。正常工作輸出電壓為 5V, 1A。在電流上升超過 2.8A 時，產品會進入 OCP 的保護模式，直到異常狀況排除後才會再回到正常工作模式。我們使用 Itech E-load 8732 來拉載測試。

問題一：

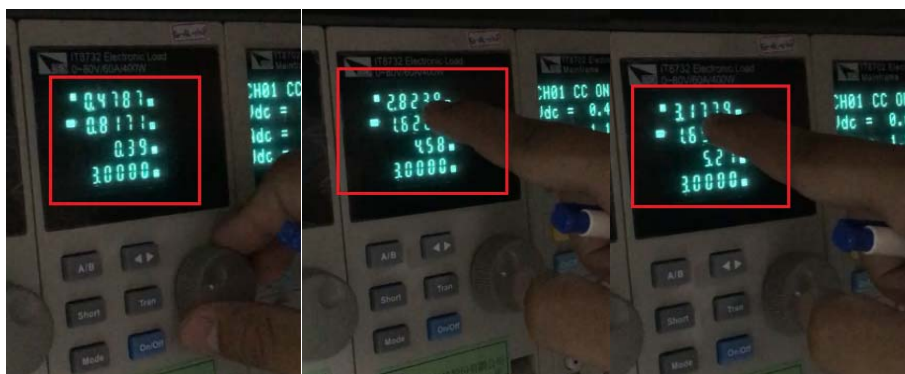
Von 設定為 0.1V, latch 設為 off。



8732 設定為 1A CC mode 拉載，待測物正常工作，輸出 5V, 1A。



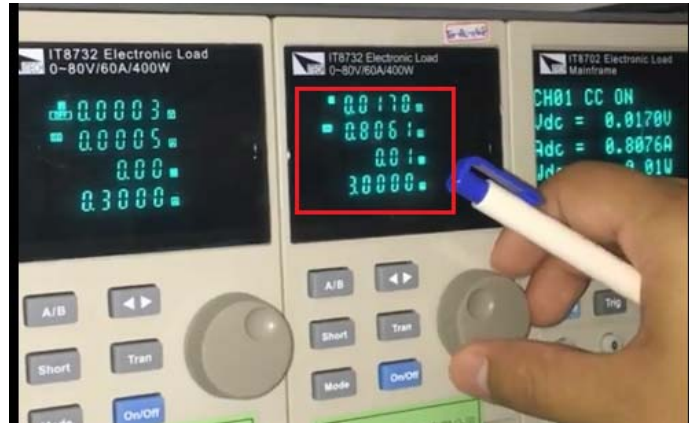
當我們增加拉載電流到 3A 時，待測物應該進入 OCP 保護模式。但此時卻處於振盪的狀態，電壓值由 0V ~ 4.8V 振盪。此時如果再將 8732 的拉載電流降為 1A，待測物則處於正常工作模式 5V, 1A。



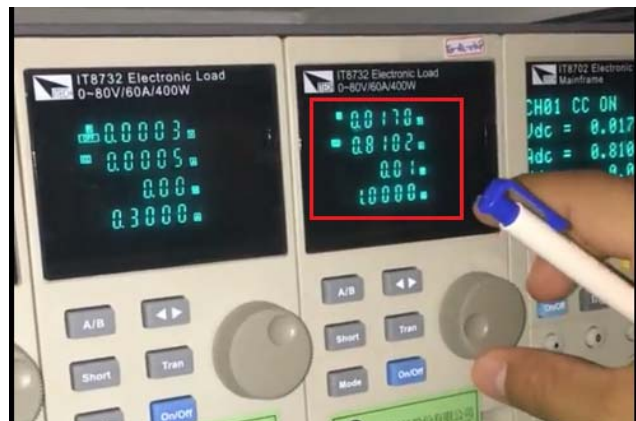
問題二：

Von 設定為 0.001V, latch 設為 off。

8732 設定為 1A CC mode 拉載，待測物正常工作，輸出 5V, 1A。當我們增加拉載電流到 3A 時，待測物如預期進入 OCP 保護模式。



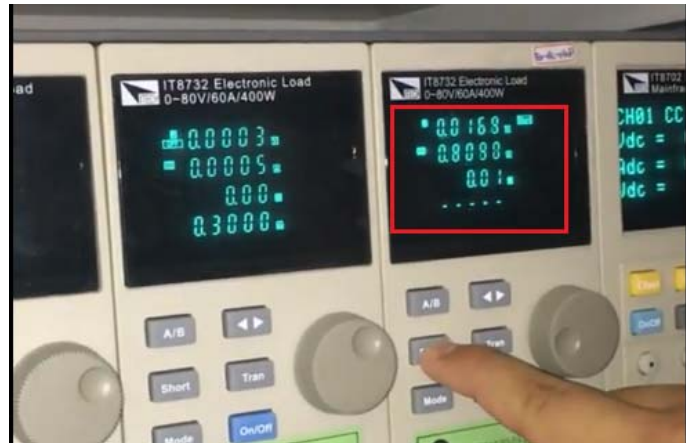
當我們再將拉載電流回到 1A 時，正常待測物應該要恢復成工作模式 5V，1A。但卻發生電壓值無法恢復的問題。必須要先把 8732 泄載切到 OFF 後，再加載切為 ON 時，待測物才會再處於正常的工作模式。



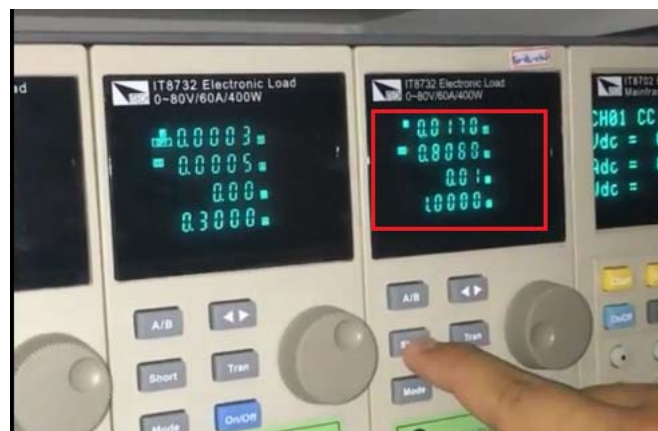
問題三：

Von 設定為 0.001V, latch 設為 off。

在待測物正常工作 5V，1A 時，執行 Short 功能，待測物也如預期電壓降至約到 0V 的位置。



當 Short 功能 OFF 時，load 應會恢復到原先的設定值，待測物的電壓也應恢復到 5V。但此時，設定值恢復，待測物電壓並未回到 5V。還是一樣須先把 8732 泄載切到 OFF 後，再加载切為 ON 時，待測物才會再處於正常的工作模式。





此時是否為 E-load 儀器故障？我們以 power supply 6500 系列來模擬待測物為一個 DC/DC，上述的三個問題卻未發生，8732 的功能皆能正常的工作，代表 8732 儀器並無問題。



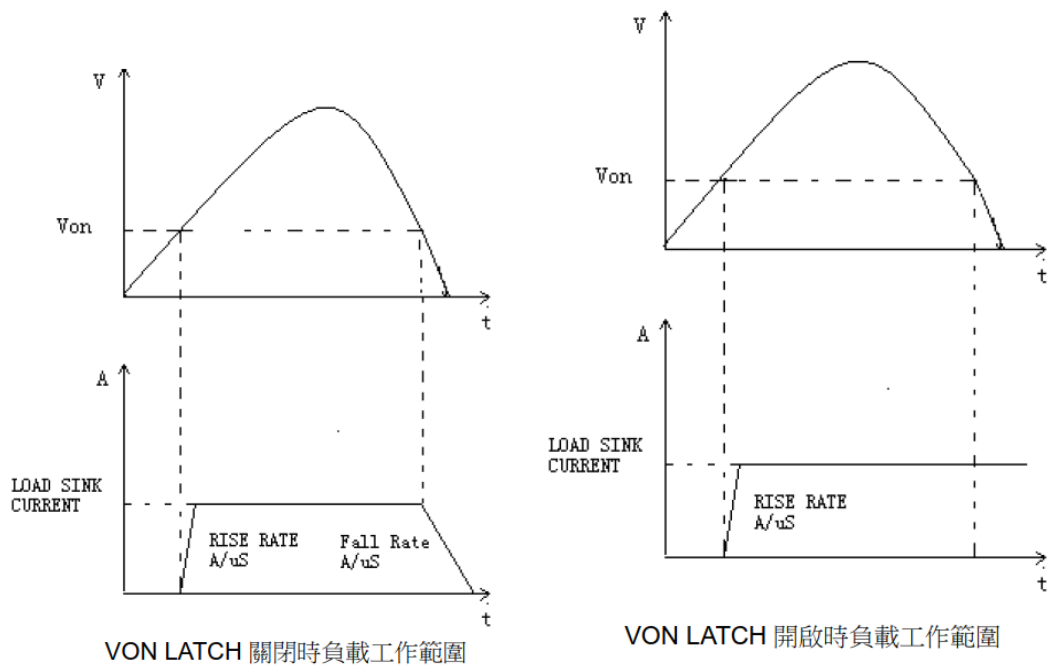
說明：

首先，E-load 的幾個規格需先知道。

- 一、最小操作電壓：如 IT8732 最小操作電壓為 0.15V at 6A，此電壓為 E-load 內部晶體在工作時所需要最小電壓，當待測物電壓值大於此電壓後，load 才會開始拉載。所以此規格值應該是越小越好。
- 二、Von 點：Von/Voff 的電壓值來控制 E-load 的 on/off 狀態。當輸入電壓高於 Von 的設定值時，E-load 的輸入狀態為 on,當輸入電壓低於 Voff 的設定值時，E-load 的輸入狀態為 off



三、Von LATCH：關閉時，待測電源電壓上升且大於 Von 帶載電壓時，負載開始帶載測試。當待測電源電壓下降且小於 Von 卸載電壓時，負載則卸載。打開時，待測電源電壓上升且大於 Von 帶載電壓時，負載開始帶載測試。當待測電源電壓下降且小於 Von 卸載電壓時，負載不會卸載



問題一：

會造成振盪原因是因為 Von 設定為 0.1V, latch 設為 off。與待測物在進入 OCP 後的電壓相互拉扯的結果。待測物在進入 OCP 後的電壓值約為 0.017V，電流值約為 0.81A。當待測物進入 OCP 後，電壓值即下降，但在低於 0.1V 後，load 也會泄載，拉載電流下降，待測物測到電流低於其設定值後即恢復正常，電壓回升後，load 又會進行拉載，此時又造成待測物進入 OCP 保護，如此循環



就會造成振盪現象。所以當 Von 設定為 0.001V 時，此現象就不再發生，但這也是和待測物設計特性有相關。

問題二：

待測物在進入 OCP 後的電壓值約為 0.017V，電流值約為 0.81A。而 IT8732 的最小工作電壓為 0.15V at 6A，相當於 0.025V at 1A。所以當拉載電流由 3A 回到 1A 時，由於待測物電壓值尚在 0.017V 低於 0.025V 加上待測物本身設計 OCP 釋放的關係，導致 Load 回到 1A 時，待測物仍無法正常工作，必須滿足拉載電流低於 0.8A 及大於 load 最小工作電壓，待測物才能恢復正常工作。

問題三：

執行 SHORT 功能後，待測物的電壓值約為 0.017V，電流值約為 0.81A。在 SHORT 功能 OFF 時，應該是要恢復回 5V，1A，但當 SHORT 功能恢復時，即回到設定值的 1A 拉載，其值仍高於 0.81A，故待測物仍處於未釋放的狀態，所以 SHORT 功能 OFF 時，其值仍為電壓 0.017V，電流 0.81A。當 load 泄載後，待測物才能恢復正常。

結論：

此待測物由於本身設計的特性，在進入保護後其電壓值與電流值的關係與測試的儀器 load 本身的性能有些許衝突，導致測試時發生異常。但待測物與測



試儀器 load 本身皆並無故障。故在測試時，應了解待測物與測試儀器本身的規格、特性與限制，方能避免造成誤判。

就此例待測物的測試在使用 IT8732 E-load 時，程序上必須做些微調整，即在待測物進入 OCP 後，應可先使拉載電流降到 0.8A 以下，使得待測物釋放後再進行下一個測試程序。即由測試的 3A -> 0.8A ->1A。即可完成測試。