

利用強大的保護技術

最大限度地延長移動銷售點 (POS) 的正常執行時間

■文：Littelfuse

先進的設計理念有助於避免 / 完全消除由過電流，過電壓，過熱狀況引起的損壞，從而提高移動設備的可靠性和使用壽命。

移動電子技術的進步使得新的、功能更強大的可攜式銷售點 (POS) 設備的出現成為可能。使用者依賴於這些新設備的性能來實現來自任何地方的零售交易。從小型商店到大型商店，最大化正常執行時間和確保高可靠性對於任何零售運營都是至關重要的。

設計人員面臨的挑戰包括保護其產品免受諸如人為觸摸和過電流引起的靜電放電 (ESD) 等危險，以及使用電源適配器時交流電源線產生的瞬態事件。設計人員面臨的另一個挑戰是需要開發可延長電池壽命並安全地加快電池再充電時間的產品，以使 POS 終端花費的停機時間最少。鋰離子電池的使用使設計人員可以在小型電池組中提供高能量密度，並可以實現快速充電能力；但是，設計人員需要管理充電週期並監視電池，以免損壞電池組。

設計人員面臨的第三個挑戰是確保他們的產品符合適用的標準。不遵守標準會妨礙新產品及時推向市場。國家認可的測試實驗室拒絕產品會引起重新設計工作和重新測試從而導致收入損失，進而導致產品延遲交付市場。

設計人員可以選擇許多用於產品保護和問題檢測的元件，包括熔斷器，壓敏電阻，瞬態電壓抑制器，ESD 抑制器和溫度檢測器。本文將為設計

圖 1：移動 POS 設備以及推薦的保護和傳感元件

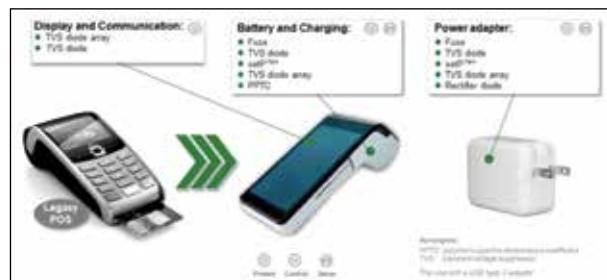
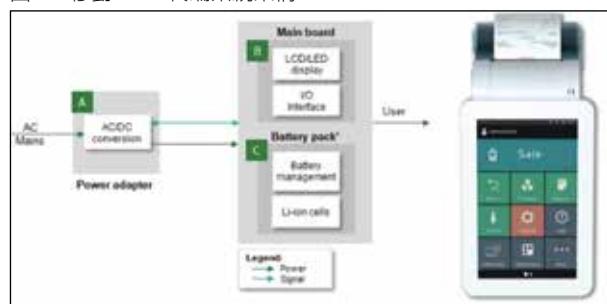


圖 2：移動 POS 終端系統架構

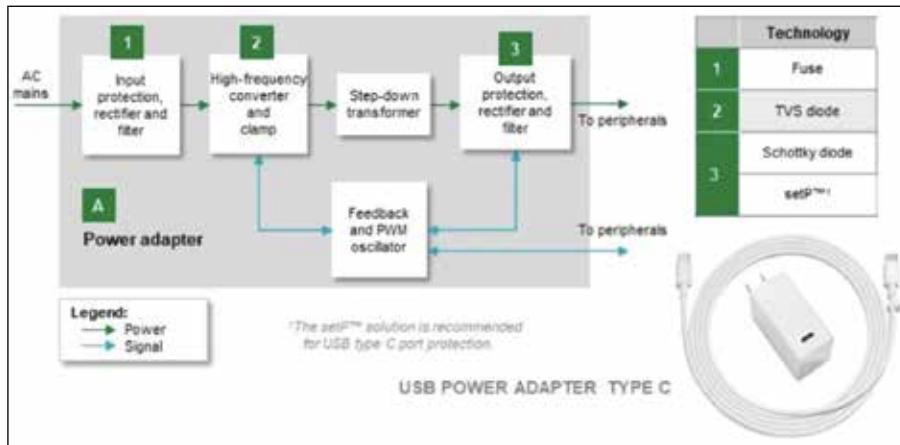


人員提供有關 POS 終端，電源適配器和印表機模組需要的保護和檢測元件的指南。圖 1 顯示了一個較舊的 POS 終端，一個較新的終端和一個電源適配器，以及列出了將使產品更強大的保護和檢測元件。圖 2 顯示了 POS 終端系統的主要元素。

保護電源適配器

電源適配器與交流電源線相連；因此，電源適配器需要對交流電源線保護，以防過電流、電源線瞬變和雷擊。圖 3 顯示了電源適配器的電路方框圖和推薦的保護元件。

圖 3：電源適配器框圖和推薦元件



輸入保護，整流器和濾波器塊的保護元件包括用於過電流保護的熔斷器和用於瞬態能量保護的壓敏電阻。設計人員應根據其設計考慮是否需要快速熔斷器還是慢速熔斷器。他們需要確保熔斷器的額定電壓高於交流線路電壓，而且熔斷器的電阻必須足夠低，以便使熔斷器的功耗降至最低。設計人員根據可用的PC板空間，可以在管狀熔斷器，軸向引線式熔斷器和表面貼裝熔斷器之間進行選擇。

高頻轉換器和鉗位元模組也需要提供保護，以防止通過輸入模組傳播的瞬變。對於該模組，設計人員可以使用瞬態電壓抑制器(TVS)二極體來保護

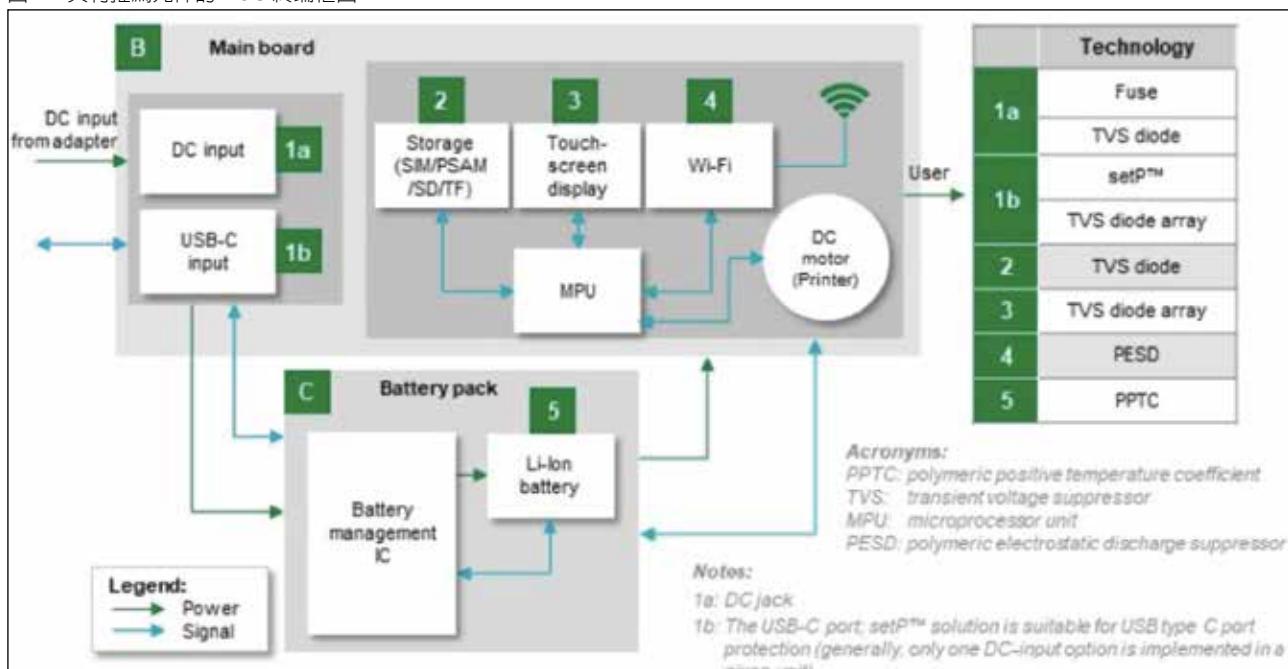
敏感的電子電路。這些器件可以在皮秒內對瞬態做出回應。設計人員可以選擇雙極或單極二極體。而且，設計人員可以以徑向引線或表面安裝形式使用這些元件。

輸出保護，整流器和濾波器模組與外部週邊設備連接。肖特基二極體可為未正確連接的週邊設備提供反極性保護。肖特基二極體的低正向電壓將

使器件的功耗降至最低，從而實現電源適配器的最高效率。設計人員需要確保肖特基二極體能夠支持電源適配器的最大輸出電流。

如果輸出可以為USB Type-C器件充電，那麼它能夠輸出100W。雖然USB Type-C器件可以提供100W的高功率充電，但USB連接器的針腳間距很密，很容易因灰塵和污垢而短路。設計人員可以通過監視USB連接器中的溫升來保護USB電路免受損壞。當連接器的溫度達到100°C左右時，數位溫度指示器可以將其電阻從10Ω增加到1MΩ。電阻的上升將導致電源適配器的輸出斷電。溫度指

圖 4：具有推薦元件的POS終端框圖



示器專門設計用於 USB 連接器並符合 USB Type-C 標準，可保護 USB 連接器和輸出模組不受損壞。

保護移動 POS 終端

POS 終端需要不斷與零售職員和客戶聯繫。許多零售店的地板鋪有地毯，加上濕度低，有利於形成易受靜電放電影響的環境。圖 4 顯示了 POS 終端中的電路塊。

直流輸入模組需要過電流保護和瞬態保護。設計人員應考慮使用帶有 0402 封裝的表面安裝熔斷器來節省 PC 板空間。使用快速熔斷器可在 5 秒內快速回應 200% 的過電流而斷開，從而保護 DC 輸入模組和 POS 終端的其餘部分。TVS 二極體可為直流輸入電路的瞬變提供保護。表面貼裝版本有雙極性或單極性版本。表面貼裝版本可以安全地從 $10/1000\mu\text{s}$ 脈衝吸收高達 1500 W 的功率。

USB Type-C 輸入塊需要電源適配器輸出塊所需的溫度保護。此外，USB Type-C 輸入模組可與外部環境連接。因此，必須保

護此模組免受靜電放電 (ESD) 的影響。設計人員可以將多達五個雙極型二極體一起使用的 TVS 二極體陣列，以保護該電路模組的所有部分。二極體可以吸收高達 $\pm 20 \text{ kV}$ 的瞬變。每個二極體的電容僅為 0.2 pF 左右，因此該元件對 USB 傳輸協議的影響可忽略不計。

與微處理器、MPU、模組連接的模組應具有瞬態保護，以便這些模組和 MPU 保持安全。存儲和觸控式螢幕顯示塊可以分別使用 TVS 二極體和 TVS 二極體陣列。用戶所接觸的觸控式螢幕特別容易受到靜電放電的影響。多二極體陣列可以為觸控式螢幕電路提供完

整的保護。

Wi-Fi 模組也暴露在外部環境中。推薦使用聚合物複合 ESD 抑制器進行 ESD 保護。由於射頻電路被設計成維持 50Ω 的特性輸出阻抗，因此設計人員需要使用對電路的輸出特性影響不大的保護元件。聚合物 ESD 抑制器可防止直接接觸產生的 $\pm 8 \text{ kV}$ ESD 瞬變和空氣放電產生的 $\pm 15 \text{ kV}$ ESD 瞬變；該元件的最大電容僅為 0.12 pF 。ESD 抑制器的洩漏電流為幾個納安。因此，ESD 抑制器可以提供必要的保護，而不會干擾 GHz Wi-Fi RF 信號。

雖然鋰離子電池組在緊湊型電池中具有較高的能量密度，但如果受到外部短路的影響，它們很容易發生熱失控。電池管理電路為電池組提供保護功能；但是，設計人員應為電池組提供過電流保護。設計人員應考慮使用可復位過電流保護元件，如聚合物正溫度係數 (PTC) 元件。該元件的最大電阻為 150 毫歐；當電流保持在 2 安培以上時，電阻降到毫歐水準。過電流的動作時間通常最長為 5 秒；

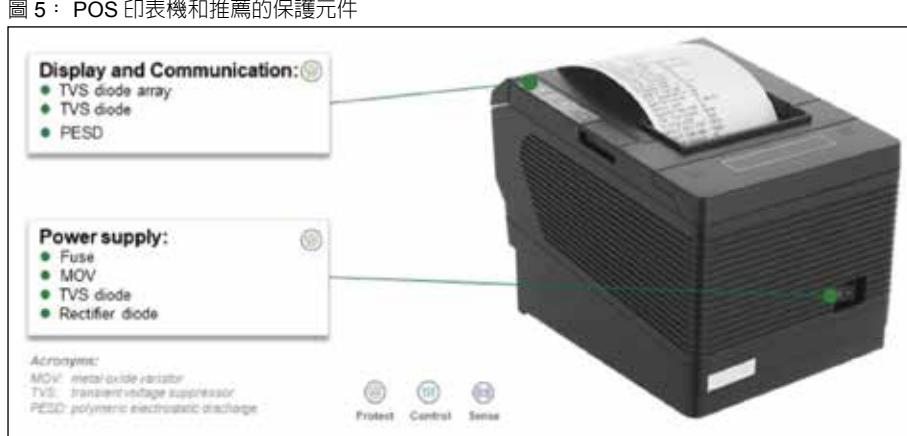
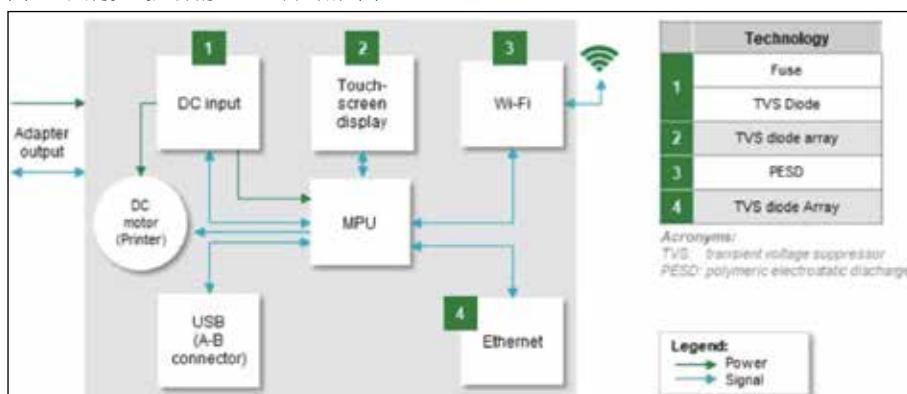


圖 5：POS 印表機和推薦的保護元件



並且，PTPC 可採用節省空間的 0402 表面貼裝封裝。PTPC 元件以低功耗，串聯電阻可提供快速的過電流回應，從而保護鋰離子電池組。

保護印表機

POS 終端的收據印表機可以是終端一體機，也可以是單獨的設備。無論哪種情況，印表機都需要防止過電流、瞬變和靜電放電。圖 5 顯示了示例印表機和推薦的保護元件。圖 6 詳細說明了列印機電路模組以及保護特定模組所需的元件。

印表機有三個電路塊，直流輸入、觸控式螢幕顯示和 Wi-Fi 模組，它們與 POS 終端電路塊類似，需要類似的保護元件。乙太網模組與外部電路連接，需要 ESD 保護。對於這種高資料速率的通信塊，設計人員必須選擇一種不影響傳輸速率的保護元件。設計人員可以考慮一個多引腳 TVS 二極體陣列，它提供 ± 20 千伏的接觸保護和 ± 30 千伏的空氣放電保護，同時每個 I/O 線只載入 2pF 的乙太網電路。圖 7 顯示了一個推薦的保護方案，使用一個小

圖 7：乙太網介面的推薦保護電路，該電路使用包含齊納二極體的低電容 TVS 二極體陣列

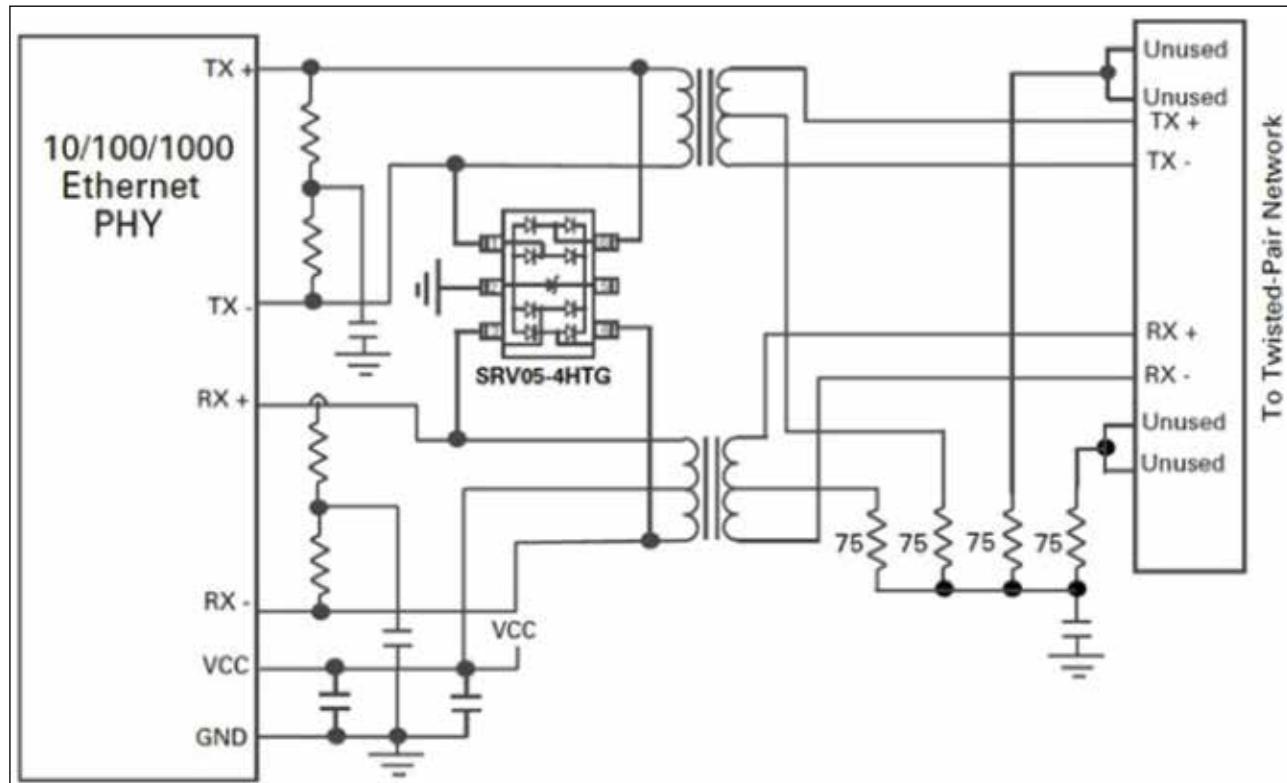
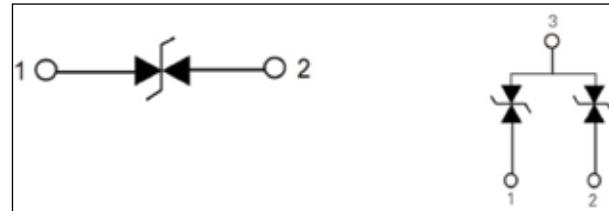


圖 8：單埠和雙埠聚合物 ESD 抑制器



型 4 通道低電容 TVS 二極體陣列。該元件還包括齊納二極體，它能夠吸收 150 W 和 10 A 的 $8/20\mu\text{s}$ 瞬態脈衝。

印表機的 USB 連接器模組也與外部設備連接；因此，它還需要 ESD 和瞬態電壓保護。與 Wi-Fi 模組一樣，ESD 抑制器可以保護 I/O 線，同時為電路增加最小電容。該設備版本可以保護一個或兩個埠，如圖 8 所示。

確保符合國家和國際標準

設計人員應瞭解適用於 POS 終端，印表機和電源適配器的標準。表 1 列出了產品必須符合的一

表 1：適用於 POS 終端的標準

標準	標題	通用範圍	區域
USB-IF	通用序列匯流排規範	支援通用序列匯流排技術的進步和採用	全球
IEC/UL 60950-1	資訊技術設備 - 安全	適用於額定電壓不超過 600V 的市電或電池供電的資訊技術設備	全球
IEC/UL 62368-1	音訊 / 視頻、資訊和通信技術設備 - 第 1 部分：安全要求	音訊，視頻，資訊和通信技術領域中的設備安全 (額定電壓不超過 600V)	全球
IEC 61000-4-2	測試 - 靜電放電 (ESD)	檢查設備承受反復電快速瞬變和突發的能力	全球
IEC 61000-4-4	電快速瞬變 / 突發抗擾度測試	評估設備在電源，信號，控制和接地埠上遭受電氣快速瞬變 / 突發時的抗擾性	全球
IEC/UL 62133-2	可攜式密封二次鋰電池的安全要求	評估各種蓄電池故障情況下的保護	全球
UL 1642 UL 2054	鋰電池 家用和商用電池	評估各種蓄電池故障情況下的保護	北美
UL 1310 UL 1012	II 類動力裝置 II 類以外的動力裝置	可代替 IEC/UL 62368-1	北美

些重要標準，以便可以將它們推向市場。這些標準包括 USB 互通性要求，USB Type-C 要求和資訊技術設備的安全要求。其它重要標準包括 ESD 保護和其它瞬態電壓的承受能力要求。鋰電池的故障防護標準。單獨的標準適用於連接到交流電源線的電源和充電器。

不遵守這些標準可能導致測試實驗室拒絕 POS 終端。然後，設計人員將面臨昂貴的重新設計工作、測試實驗室昂貴的重複測試，以及由於推遲投放市場而造成的收入損失。在設計週期的早期遵循適當的標準將節省大量的開發時間和成本。這樣，產品的品質會更高，產品也會更可靠。

利用所有可用資源來客服挑戰

設計人員需要採用電路保護和傳感技術來開發可靠的產品。這樣做，將避免產品在現場發生故障，造成客戶的不滿和品質差的市場感覺。兩者都會影響產品收入。此外，設計團隊需要瞭解適用的行業標準，以便他們的產品能夠在最短的時間內獲得國家測試實驗室認證和批准。使用認可的元件，例如 Underwriters Laboratory 認可的元件，將大大減少測試實驗室的認證時間。專門研究保護和傳感元件的開發和應用的製造商的應用工程師們可以利用可用資源，克服挑戰，設計出符合行業安全標準的可靠產品。 

意法半導體併購邊緣 AI 軟體專業研發公司 Cartesiam

意法半導體 (ST) 宣布與 Cartesiam 達成併購協議，收購其公司資產 (包括智慧財產權組合)，調動和整合員工。這項交易需經監管部門核准。

Cartesiam 成立於 2016 年，總部位於法國土倫 (Toulon)，是一家軟體公司，專門從事人工智慧 (AI) 開發工具研發，讓基於 Arm 的微控制器具有機器學習和推理能力。公司研發團隊由資料科學家和嵌入式訊號處理專家所組成，在開發標準和制訂解決方案領域具有豐富的經驗。NanoEdge AI Studio 是其獲得專利的旗艦解決方案，讓沒有 AI 知識背景的嵌入式系統設計人員也可以快速開發專用軟體庫，將機器學習演算法直接整合到各種應用系統。

透過此次併購，意法半導體可充實人工智慧策略，提升技術組合的實力，滿足市場對嵌入式機器學習的各種需求。