

讓您的 PSE 系統更智慧、更高效

■德州儀器 (TI) 供文

乙太網供電 (PoE) 使以太網電纜能夠傳送電力和數據。例如，過往的互聯網協定 (IP) 電話通常需要一個直流電源和乙太網電纜來分配電力和數據。在乙太網交換機中實現 PoE 後，透過乙太網電纜便能將電源傳輸到 IP 電話，省卻對電源的需求。參見圖 1。

乙太網電纜兩端的裝置有兩種類型：電源供應設備 (PSE) 和受電裝置 (PD)。在源側，PSE 裝置通常安裝在乙太網交換機、路由器、閘道和無線回程中。PD 則在負載側管理和保護 PoE 系統，並通常安裝在 IP 電話、監控攝影機和存取點中。

這篇文章，TI 將解釋何時需要系統軟體來控制 PSE，以實現比 IEEE802.3at (乙太網電氣和電子工程師協會標準) 中定義的更多的功能，以及如何開始使用 TPS23861 PoE MSP430 微控制器 (MCU) 參考代碼來開發自己的系統軟體。

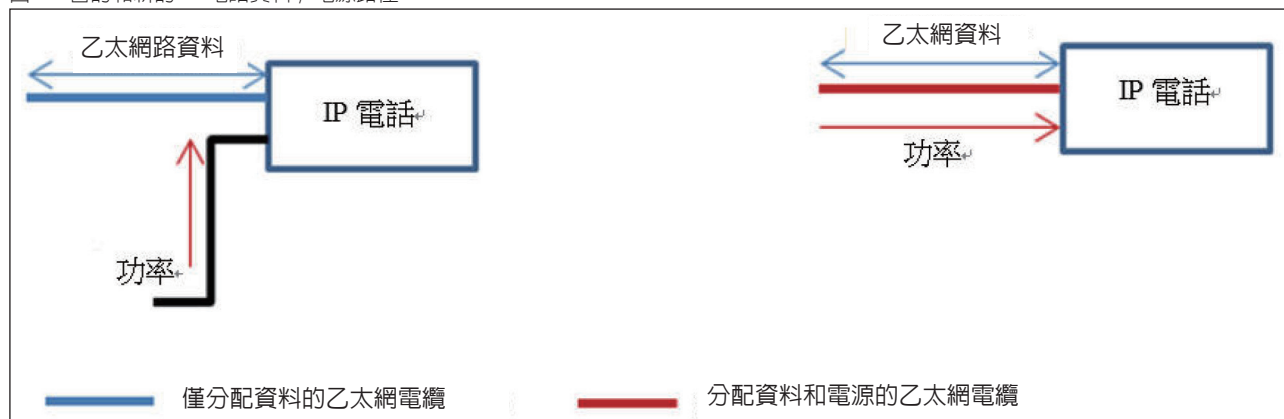
PoE PSE 控制器 TPS23861 是可用於大眾市場應用中最流行的 PSE 裝置之一，在諸如 NVR 監

控、乙太網交換機和無線存取點的產品中進行設計。它具有三種模式：自動模式、半自動模式和手動模式。在自動模式下，TPS23861 可以在無需主機控制的情況下自行運作 (包括偵測、分類、上電和故障處理)。這種模式通常用於標準的低埠數 PSE 系統。在半自動模式下，只要啓用偵測和分類 (0x14)，埠就會自動執行偵測和分類。打開埠電源則需要按鈕指示 (0x19h)。半自動模式通常用於高埠數量的 PSE 系統，設計人員可以實現多埠電源管理。手動模式則提供最大的靈活度，用於諸如大功率 PoE PD 和非 PoE 負載的非標準 PoE 應用中。

在半自動或手動模式下運作時，具有以下標準的系統將需要一個外部 MCU 來控制 PSE：

- 系統具有高埠數 (多於 8 個埠)。
- 系統需要連接到諸如大功率 PoE PD 的非標準 PD 中。
- 電源無法為所有埠提供全負載電源，因此需要多埠電源管理模組。

圖 1：舊的和新的 IP 電話資料 / 電源路徑



一旦確認系統是否需要外部 MCU 後，一個有助於開發軟體的良好資源為 TPS23861 PoE MSP430 MCU 參考代碼 (<http://www.ti.com.cn/product/cn/TPS23861/toolssoftware>)。該系統軟體支援：

- 完全符合 IEEE802.3at PoE 規範。
- 裝置偵測、分類和上電。
- 故障報告 (過電流、過熱、直流斷開等)。
- 多埠電源管理。

多埠電源管理

多埠電源管理方法管理 PD 的分配和優先順序。IEEE 規範本身並沒有定義電源管理；反之，它是利用 PoE 規範的特徵，因為它定義了埠和系統功率等術語。

在透過 POE 啟動的系統中，多埠電源管理的目標有兩個：盡可能為 PoE PD 供電，並限制 PoE PD 的功率迴圈。

可用的最大系統功率限制了可供電埠的總數。例如，每個 PoE PD 最多可以吸收 30W，而 48 埠系統則可吸收大於 1,440W 的系統總功率。如果可用的最大系統功率小於 1,440W，則需要進行多埠電源管理，以便在達到目標時可以最有效率地使用可用的系統電源。

在 TPS23861 PoE MSP430 MCU 參考代碼中，多埠電源管理模組採用半自動模式參考碼。

有兩種實施電源管理功能的方法：

- 若總系統功率超過功率預算時，能夠在不檢查剩餘電源且關閉埠的情況下啟動每個埠。
- 在每個埠上電之前，計算總系統功率，並檢查剩餘電源是否足以啟動埠。

TPS23861 PoE MSP430 MCU 參考代碼因為考慮到軟體功率預算與電源實際功率容量之間的餘量不足以打開一個額外埠時會

出現更嚴重的情況，因而實施第二種方法。

在 PSE 發現有效的 PoE PD 之後插入多埠電源管理模組。最初的想法是計算有剩餘多少功率，並將其與當前埠要求的功率進行比較 (由分類後的類結果進行估計)。如果剩餘電量足以打開當前的埠，則會啟動上電命令；否則，系統軟體或主機將檢查是否有任何埠在上電時是處較低優先順序的。當 PD 裝置連接到 PSE 埠時，PSE 產生中斷；主機因此知道哪個埠與 PD 連接。

如果有存在較低優先順序的埠，主機將關閉埠，以便有足夠的電源打開當前埠。

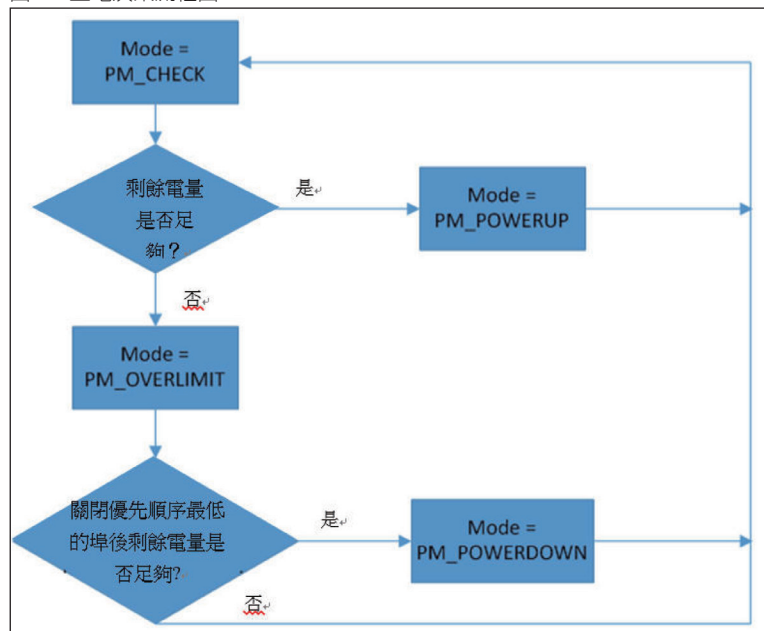
如果更深入地思考，您會發現上述邏輯中沒有考慮到一些極端個例：

- 如果在關閉所有較低優先順序埠之後，剩餘電源仍不足以打開當前埠會發生什麼事？
- 由於系統功率僅在埠插入並完成分類時進行計算，如果 PD 具有休眠模式或上電後未拉滿負載，並且在某一時刻負載突然增加時該怎麼辦呢？

考慮到這兩個極端個例，我們以兩種方式將多埠功率管理演算法進行最佳化：

- 在辨識到電源不足後，不要關閉優先順序較低的埠，而是在關閉所有優先順序低於當前埠的埠之

圖 2：上電決策流程圖



後，先檢查剩餘電源是否足夠。如果功率還不夠，我們只要離開當前埠進行等待。否則，我們關閉每個迴圈中優先順序最低的埠。

- 為避免階躍負載更改會損壞電源，我們添加了一個在計時器觸發中斷中運行的模組，用於監視系統總功耗。如果超過功率預算，它將關閉優先順序最低的埠。

圖 2 所示為上電決策流程圖，圖 3 所示為系統電源監控流程圖。

TI 提供 TPS23861 PoE MSP430 MCU 參考代碼，幫助設計人員在無需從頭開始的情況

下，快速提升和開發軟體。客戶可以將此代碼轉移到 MSP430 MCU LaunchPad 開發套件，並使用 TPS23861EVM 進行運作。有關 TPS23861EVM(<http://www.ti.com.cn/tool/cn/tps23861evm-612>) 的更多資訊，請參考 EVM 使用者指南 (<http://www.ti.com/lit/ug/sluiuay8d/sluiuay8d.pdf>) 以獲取使用說明和軟體架構。

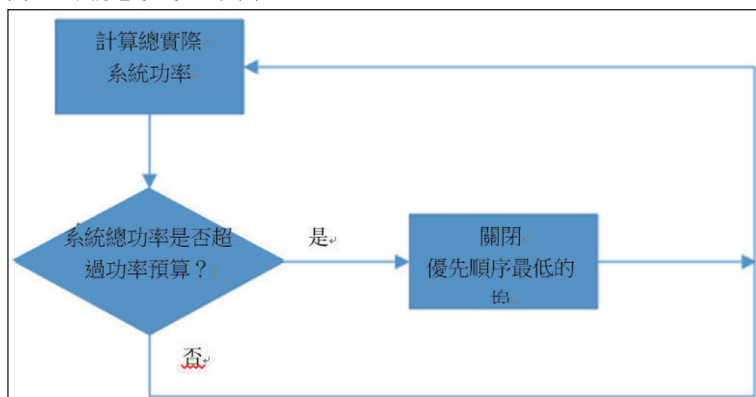
其他資訊

- 結合 TPS23861 PoE MSP430 MCU 參考代碼，瞭解有關 TPS23861 PSE 控制器的更多資訊，以在本訓練 (TPS23861 PoE MSP430 參考代碼訓練：<https://training.ti.com/node/1128089>) 中用於功率埠管理。

- 下載 TPS23861 PoE MSP430 MCU 參考代碼：<http://www.ti.com.cn/product/cn/TPS23861/toolssoftware>。

- 請參閱常見的 PoE 常見問題解答：http://e2e.ti.com/support/power_management/power_interface/w/design_notes/3486.poe-faqs。CTA

圖 3：系統電源監控流程圖



德州儀器使用 DMD 的新興工業應用

今年是 TI DLP 產品在美西光電展 (Photonics West) 上贊助以數位微型反射鏡元 (DMD) 為會議主題的第 9 個年頭，而透過 DMD 實現的創新應用亦持續不斷地為許多人帶來驚喜。本次 DMD 會議上所涵蓋的主題包括先進製造、3D 計量、光譜分析、生物醫療成像、運算成像和光束整形。以下分享幾項最秀的新興應用。

3D 列印創新：DLP 技術有 4 篇探討使用 DMD 進行 3D 列印之不同面向的論文。這些論文的作者都強調了靈活性、解析度 (在某些情況下需要超衍射特性) 和精密定位為其重要的優勢。

3D 機器視覺：共有 4 篇論文被發表，其中包括普渡大學的 Song Zhang 和 AICON 3D 系統的 Peter Muenstermann 兩名受邀演講人的論文。張教授探討他如何透過 DLP 技術開發出利用散焦的高速 3D 成像技術，以及其與正弦曲線實現高速 3D 成像的差異。

光譜分析解決方案：與光譜分析和高光譜成像有關的會議包含 5 篇論文，其中包括西北大學的 Elad Harel 博士和肯塔基大學的 Daniel Lau 兩名受邀演講人的論文。Elad Harel 博士介紹了如何使用高速 DMD 替代昂貴的陣列探測器，並同時透過數個數量序來加快採樣。而 Daniel Lau 博士則開發出一項有趣的技術：在這項技術中，他利用一個 DMD 來搜集光譜豐富的景象以及詳細的空間結構。

生物醫療成像為主題的會議一直是廣受歡迎且人氣很高的一個，而本次會議也不例外。從生物分子的微列印，到能夠透過更少的光褪色來提升高解析度的生物成像，其中包含了許多不同的創新型應用。此外，DMD 亦能夠應用於通過散射介質成像、光學斷層掃描，以及眼科成像。