

打破“標準”與“客製”功率元件的限制

撰文 *Andrew Hilbert.*

麻州 *Andover* 市 *Vicor* 公司高級總裁

面對 OEM 電源系統的特定要求，過往都採用分立元件方案自行設計一個供電器。隨著模塊式電源元件的出現，減輕了對客製電源系統的需求。

盡管如此，電源模塊也有它的局限性。市場上供應的只是一些標準的規格，無論輸入、輸出電壓，功率水平，

封裝大小都只有有限的選擇。由供應商定義了“標準”以及“客製”電源模塊的範圍。電源設計便要在既定的範圍發揮，如果需要定製一個切合要求的元件，便要承擔與以往客製電源系統相同風險，面對一個新產品的各項不可預期的情況；包括冗長的開發時間，高昂的開發費用和沒有保證的質量。



圖 1. 全磚, 半磚及 1/4 磚高密度 DC-DC 傳換器. 體積最少的只有 $2.28 \times 1.45 \times 0.5$ 吋 ($57.9 \times 36.8 \times 12.7\text{mm}$), 功率達 150W.



標準品的困難

定義一個元件是“標準品”或是“客製品”由多個參數介定：即標稱輸入電壓、操作輸入電壓設點以及模塊最高輸出功率。

輸入電壓

一般電源元件生產商都是按不同應用的需求預設一套輸入電壓規格（表 1）。這些規格滿足了大部份應用的需

求，但當實際輸入電壓與模塊的工作範圍不配合時，便很難處理。例如，當線壓尖峰高于最高輸入電壓時，可能損壞模塊；又或當輸入線壓太低，會令輸出額降，或令模塊停止操作。若將輸入範圍擴大，那便等同把轉換器重新設計，並因此而帶來另一些問題，如 NRE 開發費和開發時間的考慮，還有機會影響模塊的最高輸出功率。再者，改變輸入電壓範圍亦會影響模塊的穩壓表現，特別是對輸入瞬變的反應。

表 1 – 傳統的輸入電壓

標稱輸入	範圍 (DC)	一般應用範疇
12 Vdc	8V – 15V	工業; 交通
24 Vdc	18V – 36V	通訊(遠距應用); 工業
28 Vdc	16V – 40V	軍事, 空中及地面通訊
36 Vdc	21V – 56V	通訊中央控制室; 工業
48 Vdc	36V – 72V	通訊中央控制室
50 Vdc	40V – 60V	分散式功率 - 由 48V 提供
72 Vdc	55V – 100V	交通
150 Vdc	100V – 200V	離線 120Vac; 交通
270 Vdc	160V – 400V	軍事, 空中通訊
300 Vdc	200V – 400V	離線, 自動選檔
375 Vdc	250V – 425V	離線, 功率因素較正

輸出電壓

與輸入電壓一樣，供應商會預設一套標準的輸出電壓規格（表 2）按照表內設定的電壓，已經可以滿足多款系統需求。但在一些特別的應用，如要補償到負載的壓降，供電給一些特定的半導體，或分佈匯流排電壓，系統可能需要稍高或稍低的電壓。

這些改變一般可外加一只電阻，微調模塊的輸出電壓。但亦有副作用，如降低模塊的效率，以及會令控制回路不

穩定。有些供應商可以把模塊稍作修改，為客戶改變模塊的輸出電壓設點，做成“客製品”。大部份供應商只會為大用量的用戶提供這種服務，而且用戶還需要支付開發費用。而且在實際應用時，工程師可能面對更大的挑戰。經常發生的情形是這些“客製品”在設計及生產過程都常常超出模塊供應商所預期的困難，供貨期很長，品質表現都沒有保證。

表 2 – 傳統的輸出電壓

輸出電壓 (DC)	應用範疇
24 & 48V	通訊母線分佈
28V	飛行器母線分佈
12 & 15V	通用模擬電壓
1.8, 2.0, 2.5 3.3 & 5V	常見的邏輯電壓

輸出功率

輸出功率同樣地是由供應商設定。而且，輸出功率水平是直接受輸入和輸出電壓影響，任何一個參數的改變都會影響最高輸出功率。如此一來，大部份電源模塊生產商的产品併圖，都留有很多沒有填滿的空間。生產廠一般不供應某些輸入/輸出組合，或只限制在某一功率水平（一般是較小的輸出功率）。

打破“標準品”與“客製品”界限

市場發展和操作，消融了“標準品”與“客製品”的分野。面對市場，客戶爭相加快產品上市時間，不斷為產品增值，同時要求元件價格更低，具更高的可靠性及更多的規格供擇選。

最明顯的趨勢也許就是在模塊的設計及生產過程中越來越智能化。同時由互聯網作為作業平台，令它可以普遍應用。面對著更多的客製品需求，這基本框架構成全新的專家系統，該系統最後



就會消除“標準品”與“客製品”的分野。

利用智能系統，生產商如今有能力把“標準品”與“客製品”的概念徹底打破。利用龐大的資料庫，儲存不同元件組合方案，連結硬件平台和自動化生產線。這些智能把以往累積的工程經驗融會貫通，精練出一組算法系統。該系統能評估，比較每個按客戶需求計算出來的可行方案。

這種智能系統已在運作，為電源工程師提供更多的選擇。其中一個例子是 VDAC (Vicor Design Assistance Computer)，這是一套利用互聯網為平台的專家系統。為使用者提供實時的 DC/DC 轉換器設計操作。

VDAC 與其它智能系統結合運作，能即時回應工程師的設計需求，並控制從產品設計，生產至出廠過程，這些系統包括了模塊設計器，物料清單生成器，電腦整合生產系統和模塊品質測試。

設計師可輸入各種設計參數(詳見圖 1)，例如輸入電壓範圍、輸出電壓、操作溫度及機械要求。在選定所有參數

之後，系統會自動檢查設計的可行性。要判定設計確實可行，設計產生器至少須找出三種可行的設計，若產生的設計少於三種，系統會建議一套替代解決方案，此時系統會建立一個專用的型號，並把價格以及交貨資料傳回給設計師，並儲存於附有保護密碼的帳戶中，以便能隨時訂購或查閱修改。

若設計師決定訂購這指定規格的 DC/DC 模塊，與 BOM 物料清單資料庫相連的模塊設計器會產生所有有效的設計方案，有時系統會產生 2000 組以上的設計方案，雖然每項設計都是可行的，內含的零件也都能供應，但設計產生器會根據表現，可靠度及散熱設計等選出最佳的方案。在選擇設計方案的過程中，系統亦會考量元件的供應狀況以及品質。料件清單、測試參數、測試限制範圍及工作指示等電子格式資料全部都會輸入 CIM 系統內指揮自動化生產線的運作。

最後便要通過系統內的模塊品質檢定。確定模塊品質是使用 ATE 測試，並會紀錄主要的參數範圍 – 包括在線、負載、溫度。如設計可通過所有品質測試，產品便可運送給顧客。

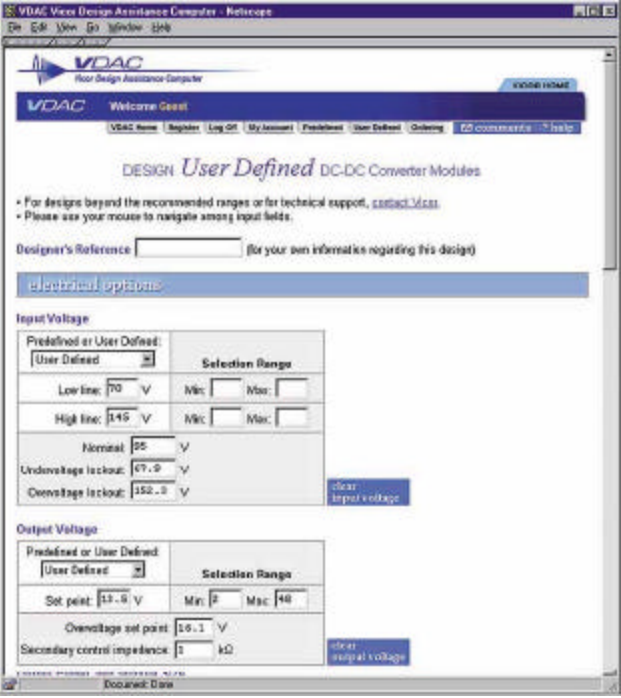


圖 1 在線的產品確定工具，實時回應設計師所選的參數