

## 均流提高電源系統表現及容錯

Robert Pauplis 高級應用工程師 Vicor Corp

並用多個供電系統或多個電源模塊來加大功率或提供容錯，前者可以並聯模塊來滿足；後者可以相同手段，但可能需要加上或門二極管隔離模塊，避免輸出故障損壞其它模塊。

如利用並聯模塊來提升功率，便需要均流。雖然一般在 2N 冗餘結構不要求均流，但它確實可改善系統表現，如在 N+1 陣列，便需要均流。這時如何實現均流是處理並聯供電系統或模塊時的重要考慮因素。

系統具均流有多個優點。首先它改善瞬變反應，因為它把負載變化均分作 1/N 份 (N 是模塊數目)。模塊的壽命會大致一樣，熱處理亦比較容易。而在冗餘應用或並聯以加大功率的應用如規模可調系統，一般採用模塊式元件，因為它可以很容易的擴大電源，有些還具備熱插拔功能。

實現均流有多種方法，各有優點和缺點。

驅動器/倍增器陣列。這方案在陣列內只有一個模塊具智能(驅動器)，其它只用作增加功率(倍增器)。這方案的優點是有單一個控制環路，因為沒有環內有環的問題，它可以提供極佳的瞬變反應。另一個優點是，它可很準確地平分負載，即使是在動態反應的情況。驅動器/倍增器陣列內只有一個驅動模塊，因此不支援冗餘。

降壓調衡 (droop-share)。這方案採用一隻電阻與負載串連，或利用有原電路，容許輸出電壓降低，以回應電流增大。降壓調衡電路具簡單及成本低等優點，但並不適合所有的應用，因為它通常需要人手調節輸出電壓才可實現均流。再者，由於需要串連電阻，要精確的調節輸出

電壓便很困難。

DC 耦合單線並聯。包括兩個或更多模塊。每個模塊內都有控制電路，監察每個模塊輸出的電流。這控制電路主動的調節每個模塊的輸出電壓，令每個模塊所輸出的電流相同。這方案有些缺點：多重控制環路會影響系統的穩定性。如其中一個模塊失效，它的瞬變反應會很差。若其中一點失誤，輕微的會失去均流功能，嚴重的可能損毀所有模塊。

有一種新方案可以免除上述問題(圖 1)。它採用數碼均流訊息。由於它是一個 AC 訊號，可以做成 DC 絕緣，可以避免導至供電失效的內部或外部因素影響其它模塊。這些模塊為設計師提供很高的可靠性和保持系統持續供電。其它優點還包括優良的瞬變反應，較強的共模噪聲免疫性和避免多層環路控制問題。

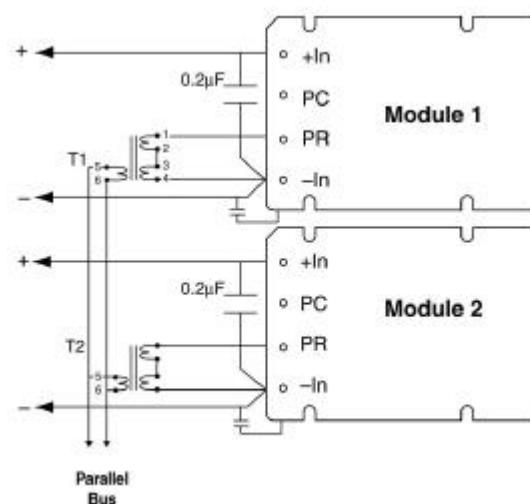


圖 1 在同步均流架構利用變壓器耦合，提供高水平共模噪聲抗擾特性，並能與主電源隔離，維持安全低電壓。故模塊的距離可以較遠，及可以由獨立電源供電。