

透過 GaN 重新計算密度

■德州儀器 (TI) 供文



勞倫斯伯克利國家實驗室 (Lawrence Berkeley National Laboratory) 在 2016 年發佈的報告中指出，2014 年全美國資料中心的總耗電量高達 700 億千瓦。不意外地，如何提高電力效率和密度的解決辦法是目前業界的當務之急之一。效率的提升不僅有利於節省電力和像是冷卻等主要運作成本，其還能夠幫助運營商增加機架密度和可用的運算空間，並以更具成本效益的方式滿足日益增長的需求。

像是氮化鎵 GaN 寬頻隙裝置的出現便成就了新一代的功率轉換設計，而這些設計是以前仰賴矽金屬氧化物半導體場效應電晶體 (MOSFET) 所不可能實現的。這些設計使系統能夠達到前所未有的高功率密度和效率。基於 GaN 的解決方案可以從交流電源到各個負載點 (POL) 被含納至整個資料中心的電源供應當中。GaN 還實現了諸如高壓直流分配系

統的新架構。

圖 1 說明了當今系統中主要的電源模組。

電力公司需要透過功率因數校正 (PFC) 階段來將電網效率進行最佳化。PFC 的功能如同升壓轉換器，其通常提供 380V 的直流輸出電壓。該電壓需要進一步被降低，以便為系統提供直流匯流排電源。各種拓撲結構在這一階段被採用，但電感-電感-電容器 (LLC) 和相移全橋通常用於產生 12V 或 48V 的匯流排電壓。該匯流排電壓通過整個系統佈線，並進行多個轉換步驟，為諸如處理器、可編程邏輯閘陣列 (FPGA)、記憶體和儲存系統之類的各種 POL 供電。

如圖 2 所示，基於 GaN 的解決方案從交流電到處理器根本性地改變了整個電力系統的架構和密度。我們不妨分開來看看。

- PFC：透過圖騰柱拓撲的啓用，像是德州儀器整合式 LMG3410 的 GaN 裝置能夠將有功功率開關和濾波電感器的數量減少 50%。相較於今天鈦級電源 96% 的效率，開關頻率 (連續導通模式 [CCM] 或臨界導電模式 [CRM] 操作) 四到十倍的增量在將整體效率提高到 99% 以上的同時，能夠顯著地減小磁性材料的尺寸。交插存取的解決方案有利於設計人員進一步擴展功率級，以滿足系統需求。
- LLC：DC/DC 階段利用 GaN 優越的開關特性將諧振轉換器推送到 1 MHz 以上。高頻在提高功率

圖 1

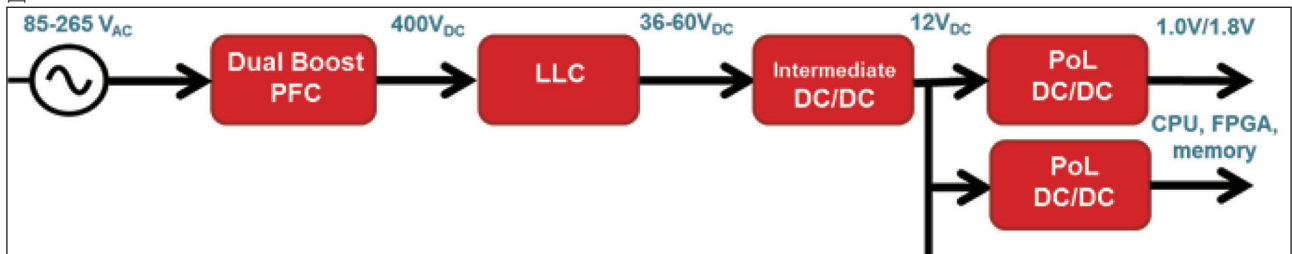
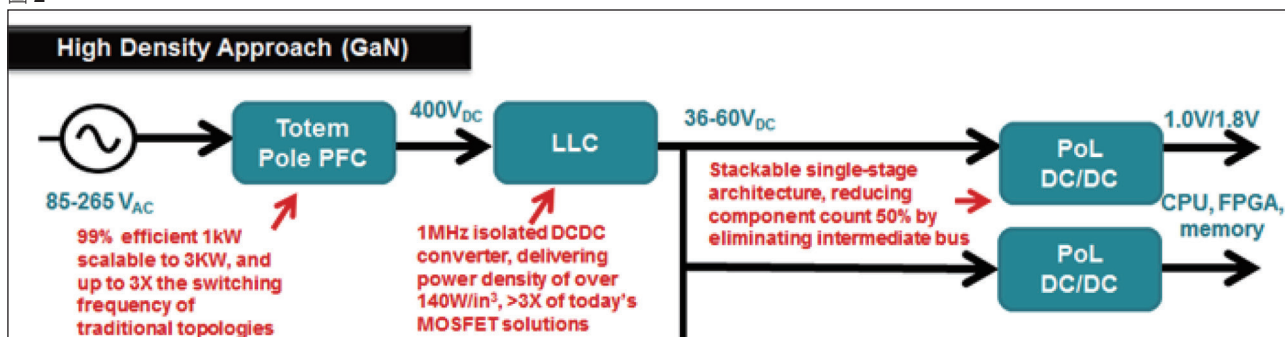


圖 2



密度和效率的同時，降低了磁性。較小的形狀係數使得新興的高壓配電系統能夠在 380V 至 48V 轉換器的資料中心內得以被使用。

■ POL DC/DC：GaN 對這些轉換器有著重大影響。首先，它可以從 48V 起進行單步轉換，以便直接為處理器、記憶體和其他負載供電，在版上配置減少 75% 的同時，從而將在珍貴的印刷電路板 (PCB) 基板面上的零組件數量減少達 50%。其次，使用 LMG5200 的半橋電流雙拓撲結構使設計人員能夠輕鬆地堆疊功率級，以滿足不同的負載需求，並與負載緊密配合，實現最佳的瞬態效能。

如今，GaN 已不再被視為是一種未來技術。GaN 已開始幫助設計人員實現過去曾遙不可及的目標：設計出更小、開關速度更快、散熱效能更佳的

創新電源系統。

其他資訊

■ 探索 TI 的 GaN 解決方案。

<http://www.ti.com/lstds/ti/power-management/gan-overview.page?DCMP=pwr-GaN&HQS=sva-hvps-hpds-GaN-lp-en>

■ 閱讀白皮書，「用整合驅動器將 GaN 效能進行最佳化」。

<http://www.ti.com/lit/wp/slyy085/slyy085.pdf>

■ 通過部落格文章「我們一起來實現氮化鎵的可靠運行」瞭解 GaN 的可靠性。

https://e2e.ti.com/blogs_/b/powerhouse/archive/2016/03/22/let-s-gan-together-reliably

CTA

「智慧應用開發論壇」 敬邀入座

詳情：

<http://www.facebook.com/lookcompotech>