

Un quarto di secolo di potenza

I fattori più importanti che hanno guidato i progressi nel campo dell'alimentazione

DI ROBIN JEFFERY

Nei primi anni '80 gli alimentatori switching avevano già raggiunto il predominio sulle loro controparti lineari. Tuttavia chi aveva un sistema che necessitasse più di una tensione, doveva acquistare un alimentatore separato per ogni tensione, oppure affrontare una spesa consistente per procurarsi un costoso alimentatore multiuscita personalizzato. Un'alternativa migliore arrivò con i primi alimentatori modulari, chiamati ML, sviluppati nel Regno Unito da Coutant Electronics, oggi nota come Lamb-

0,08W/cm³ la densità di potenza ottenibile. Verso la fine degli anni '80 Lambda aggiunse ai propri alimentatori della serie Omega le ventole di raffreddamento. Questo fu possibile grazie alla disponibilità di nuovi e potenti sistemi CAD, che permisero di modellare e ottimizzare in 3D il layout degli alimentatori per migliorarne l'efficienza di raffreddamento.

Anche la componentistica stava facendo dei passi avanti. I MOSFET raggiungevano ora una resistenza tipica di 0,4R, anziché di 2R, il che li rendeva molto più adatti all'impiego negli alimentatori, ed erano ormai disponibili condensatori elettrolitici in

zioni e l'affidabilità. Questo ad esempio ha portato Lambda a realizzare la nuova gamma di alimentatori Alpha. Un altro importante passo avanti venne fatto nel 2000, quando divenne possibile produrre alimentatori con dispositivi a semiconduttore montati direttamente su substrati metallici isolati. Questa tecnica ridusse ulteriormente la

manodopera necessaria per assemblare l'alimentatore e permise un migliore controllo termico, che permise un ulteriore incremento della densità di potenza, la quale arrivò a 0,3W/cm³. In quegli anni la ricerca di topologie di commutazione innovative portò allo sviluppo dei convertitori multirisonanti a commutazione "soft" che con-



da. I prodotti tipici di quell'epoca erano unità raffreddate a convezione da 150W e 300W. Questi ultimi impiegavano un convertitore forward a doppio FET operante intorno a 75kHz, il che comportava dimensioni notevoli sia dei trasformatori che dei componenti di filtraggio. I MOSFET erano appena stati introdotti e, sebbene fossero più semplici da pilotare rispetto alle loro controparti bipolari, la loro resistenza elevata comportava una dissipazione consistente di potenza. Inoltre i condensatori elettrolitici funzionavano in genere fino ad appena 85 °C. Questi e altri fattori insieme limitavano a circa

grado di operare fino a 105 °C. In seguito furono introdotti circuiti integrati che facilitarono l'implementazione, con un numero minimo di componenti, di loop di controllo e di feedback, come la correzione integrata del fattore di potenza (PFC armonica), diventata obbligatoria dal 2001. Grazie a tutte queste innovazioni, alle porte degli anni '90 la densità di potenza degli alimentatori era più che raddoppiata dall'inizio del decennio, passando da 0,08W/cm³ a 0,2W/cm³.

Le pressioni esercitate sui prezzi spinsero i costruttori a cercare nuovi approcci per ridurre i costi senza compromettere le presta-



sentono di risolvere il problema della generazione di alti livelli di armoniche negli alimentatori ad elevata velocità di commutazione e ad elevata efficienza. La topologia multirisonante, protetta da brevetto, impiegata in combinazione con nuovi componenti quali i FET con resistenza di soli 0,16R e i condensatori ceramici da 100µF a montaggio superficiale, ha consentito recentemente di realizzare alimentatori in grado di offrire una densità di potenza di 0,45 W/cm³, ossia ben sei volte maggiore di quella dei primi anni '80.

GLI SVILUPPI FUTURI

Che cosa ci riserva il futuro? Senza dubbio occorreranno alimentatori sempre più piccoli e sempre più efficienti, e in grado di soddisfare i requisiti delle direttive RoHS e WEEE.

Col diminuire delle dimensioni degli alimentatori insorgerà tuttavia un importante problema di connettività. Come si farà ad installare terminali capaci di condurre 50A su un alimentatore più piccolo di un libro tascabile? La crescente diffusione della Distributed Power Architecture (DPA) porterà allo sviluppo di regolatori point-of-load (POL), i quali a loro volta aumenteranno l'esigenza di disporre di alimentatori AC/DC di front-end ad alta efficienza. Il controllo digitale sta già attirando molta attenzione, con l'emersione di diversi standard in merito. Gli alimentatori arriveranno quindi ad incorporare funzionalità sofisticate di monitoraggio e controllo. Non tutti i fattori che stanno guidando gli sviluppi futuri saranno puramente tecnici. Il mercato è sempre più globalizzato, per cui oggi è molto importante offrire un supporto a livello globale. Aziende come Lambda, che hanno una forte presenza nei mercati chiave in Europa, USA e Asia, si trovano nella posizione migliore per garantire un simile supporto. ■