

## Nuove frontiere tecnologiche per il pilotaggio dei LED

Simone Zanatta  
line manager semiconduttori  
Tecnika Due

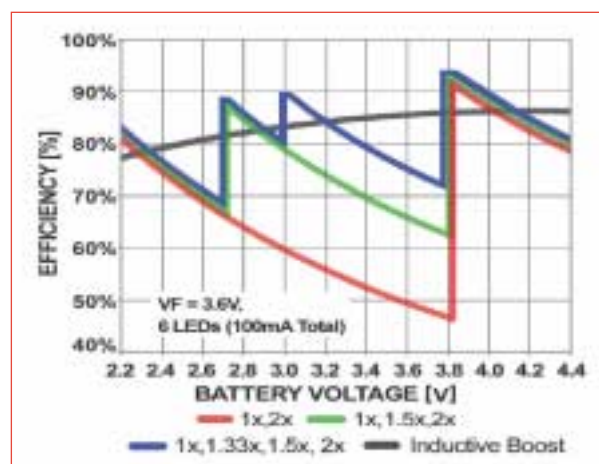
***I progettisti di display a LED per applicazioni portatili devono da un lato cercare di ottimizzare potenza ed efficienza dei sistemi e dall'altro minimizzare costi e dimensioni: da qui la necessità di ricercare nuove soluzioni per il pilotaggio dei LED***

Per il pilotaggio dei LED i progettisti generalmente si trovano di fronte a due alternative: utilizzare i dc-dc switching oppure ricorrere a una configurazione a pompa di carica (Charge pump).

I LED driver basati su induttore normalmente vengono scelti per la loro capacità di fornire un rapporto di conversione variabile e ottimizzato per la particolare applicazione, che si traduce in un'estrema efficienza. Di contro i dc-dc basati su induttore evidenziano due svantaggi di non poco conto: la dimensione e il costo dei componenti esterni e le emissioni EMI che vengono inevitabilmente generate. Inoltre le induttanze sono generalmente alte, il che rappresenta un limite per il loro utilizzo nelle applicazioni "low profile" tipiche delle apparecchiature portatili.

Come alternativa le architetture basate su Charge pump offrono una soluzione di più semplice implementazione. Le Charge pump infatti utilizzano dei condensatori esterni di dimensioni decisamente ridotte che si adattano perfettamente ad applicazioni anche molto sottili. La limitata flessibilità intrinseca in questa architettura ne limita in maniera drastica l'efficienza in particolar modo quando il componente passa da una modalità di boost all'altra. Solitamente le Charge pump mettono a disposizione tre modalità di boost (1x, 1.5x, 2x) che necessitano di 2 condensatori esterni, il cui compito è far

**Fig. 1 - Con l'aggiunta della modalità 1.33x l'efficienza delle Charge pump diviene comparabile con quella delle architetture tradizionali**



aumentare il fattore di boost man mano che la batteria si scarica: la massima tensione di uscita disponibile è quindi pari alla tensione presente sulla batteria moltiplicata per il fattore di boost.

La tensione che, volta per volta, risulta in eccesso viene dissipata nello stesso Charge pump o in un regolatore, penalizzando in tal modo l'efficienza totale del sistema. Per raggiungere un'efficienza maggiore sono stati recentemente introdotti sul mercato Charge pump con uno step addizionale di 1.33x. L'efficienza totale raggiunta usando questi quad-mode arriva quasi a eguagliare quella ottenuta con i dc-dc switching tradizionali (Fig. 1), preservando al contempo i vantaggi intrinseci dell'architettura Charge pump.

Inoltre, utilizzando la modalità 1.33x, è possibile minimizzare la tensione in

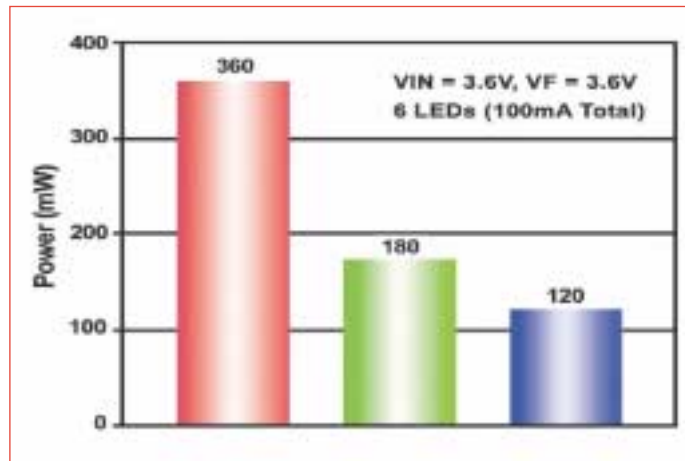
eccesso con il duplice vantaggio di aumentare l'efficienza e minimizzare il calore prodotto dal componente (Fig. 2).

Il prezzo da pagare per la nuova modalità 1.33x è rappresentato da un condensatore aggiuntivo e dall'uso di due fasi (Fig. 3). Ciò comporta un numero maggiore di pin, un ingombro superiore sulla scheda PCB e, in definitiva, un incremento di costo della soluzione complessiva.

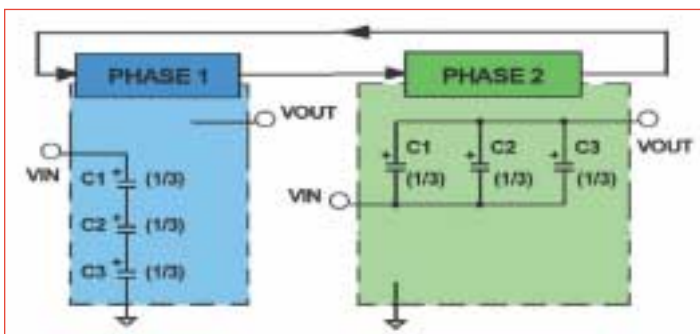
### La modalità Quad-Mode di Catalyst

L'innovativa tecnologia brevettata da Catalyst (utilizzata sui driver CAT3636 e CAT3644) implementa la quarta modalità del Charge pump (1.33x) mantenendo sia la semplicità sia il costo delle tradizionali soluzioni tri-mode. Questa nuova soluzione permette di evitare il

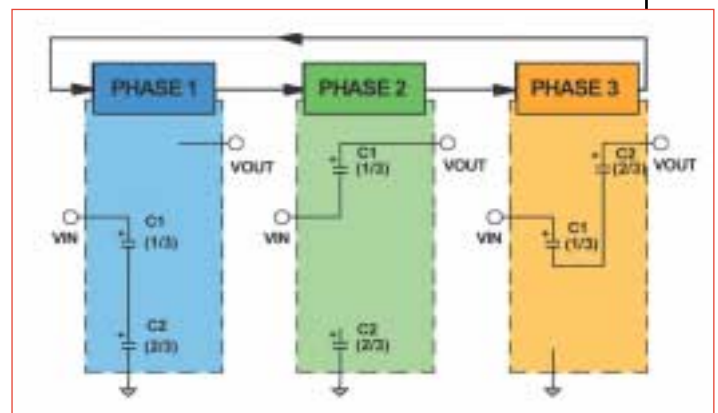
**Fig. 2 - Confronto tra la potenza dissipata in dual-mode, tri-mode e quad-mode**



**Fig. 4 - La nuova architettura di CATALYST permette di eliminare il terzo condensatore**



**Fig. 3 - Schema convenzionale del funzionamento in modalità 1.33x con 3 condensatori esterni**



ricorso al terzo condensatore grazie all'integrazione di una terza fase di switching all'interno del chip per ottenere la modalità 1.33x (Fig. 4).

La prima fase carica i condensatori C1 e C2 connettendoli in serie attraverso l'input. La seconda fase quindi "pompa" l'uscita collegando il condensatore C1 direttamente dall'ingresso all'uscita, mentre in condensatore C2 rimane disconnesso e flottante. Durante la terza fase l'uscita rimane "pompata" connettendo i condensatori in serie ancora direttamente dall'ingresso all'uscita, ma questa volta con C1 invertito. Quindi il polo positivo del condensatore C1 è collegato all'ingresso mentre il polo positivo del condensatore C2 è connesso direttamente all'uscita. Come risultato di questa suddivisione del ciclo in 3 fasi distinte si ottiene nel condensatore C1 una carica pari a 1/3 della tensione d'ingresso e nel condensatore C2 una carica pari a 2/3 della tensione di ingresso, in che si traduce in una tensione massima di uscita pari a 4/3 della tensione di ingresso.



**Fig. 5 - Il driver CAT 3636 di Catalyst sfrutta la tecnologia quad-mode sviluppata dalla società ed è in grado di pilotare fino a 6 LED in serie**

## La nuova frontiera dei LED driver

Capace di pilotare fino a 6 LED in serie, CAT3636 è il primo componente a sfruttare la nuova tecnologia quad-mode brevettata da Catalyst. Esso abbina l'efficienza tipica delle architetture induttive con la semplicità costruttiva delle Charge pumps, senza aggiunta di costi, componenti o ingombri sulla scheda. CAT3636 raggiunge un'efficienza del 92% a fronte di sensibili riduzioni in termini di spazio sulla scheda e di costi.

Il CAT3636 include sei generatori di corrente per LED divisi in tre banchi separati, ognuno dei quali contiene una coppia

di canali d'uscita finemente regolati. Viene inoltre garantita un'ottima programmabilità e controllo del dimming grazie all'interfaccia EZDim (Address and Data) a 1 filo, la quale permette di settare ogni banco separatamente. Questa caratteristica contribuisce inoltre a ridurre il numero di pin mantenendo un controllo flessibile dei LED colorati usati per il backlighting di schermi LCD o delle combinazioni di LED RGB o ancora delle funzioni Flash in applicazioni portatili. ☺

**Tecnica Due**  
readerservice.it n. 20