

# Pilotare i Led con gli Asic

*I Led stanno diventando la soluzione tecnologica ideale per i fari delle auto, grazie non solo ai crescenti livelli di qualità dell'efficienza luminosa, ma anche alla disponibilità della tecnologia Asic, ora in grado di fornire un controllo integrato economico.*

di P. Decloedt e H. Branquart

La tecnologia dei Led è progredita molto velocemente negli ultimi anni e rappresenta ormai una soluzione eccellente in diverse applicazioni per i fari delle automobili. La recente direttiva europea sulle luci diurne incentiva la realizzazione di soluzioni basate su Led per auto con produzione di massa. Tra i fattori chiave che contribuiscono all'utilizzo di Led in alternativa ai fari alogeni e allo Xenon vi è la disponibilità dei dispositivi di pilotaggio Led Asic ad alta integrazione ed efficienza di **ON Semiconductor**. Questi componenti rendono disponibili soluzioni - migliorative per costi e progettazione - alternative ai circuiti integrati standard che richiedono invece una complessa circuiteria esterna. La soluzione Asic a singolo circuito integrato supporta inoltre diverse funzioni aggiuntive importanti.

## Fari a Led, i motivi della scelta

Sono possibili diverse applicazioni per i Led tra cui luci diurne, abbaglianti e anabbaglianti, indicatori di direzione e luci di marcia/fendinebbia.

Seguono i motivi chiave e i vantaggi dell'utilizzo di fari a Led.

### • Disponibilità di Led bianchi -

Lo sviluppo di Led bianchi ad alte prestazioni ha consentito nuove applicazioni irrealizzabili fino a solo qualche anno fa.

• **Stile** - Moduli multipli con stringhe di Led richiedono un numero inferiore di componenti e hardware più semplice per lenti e diffusori rispetto alle lampade alogene e allo Xenon. La luce proveniente da più fonti Led è più facilmente direzionabile e quindi i vincoli dell'ingegnerizzazione sulla progettazione sono fortemente ridotti. Questi componenti offrono inoltre la possibilità di sviluppare moduli

compatti a basso spessore grazie alle dimensioni minime dei Led. L'utilizzo di Asic integrati come soluzione di pilotaggio aumenta inoltre le possibilità di progettazione con forme di dimensioni compatte.

### • Intensità ed efficienza luminosa -

L'intensità dei Led sta seguendo una curva in forte ascesa con una tendenza attuale del flusso che raddoppia ogni 18-24 mesi. Le prestazioni dei Led hanno già superato quelle dei fari alogeni e quelle dello Xenon a circa 100 lm/W saranno raggiunte a breve dalla tecnologia Led. L'efficienza luminosa massima teorica per i Led è 300 lm/W, sebbene il limite reale sia di circa 200 lm/W: si prevede il raggiungimento di questo valore entro il 2010.

• **Affidabilità e durata** - Poiché i moduli di fari a Led prevedono una gestione termica con l'obiettivo di mantenere bassa la temperatura di giunzione e gli stessi moduli sono protetti dai picchi

Lo schema a blocchi  
di un Asic di pilotaggio Led

di corrente che possono presentarsi durante la commutazione on/off, l'attenuazione e a causa di impulsi sulla batteria, non è improbabile prevedere che durino per tutta la vita del veicolo.

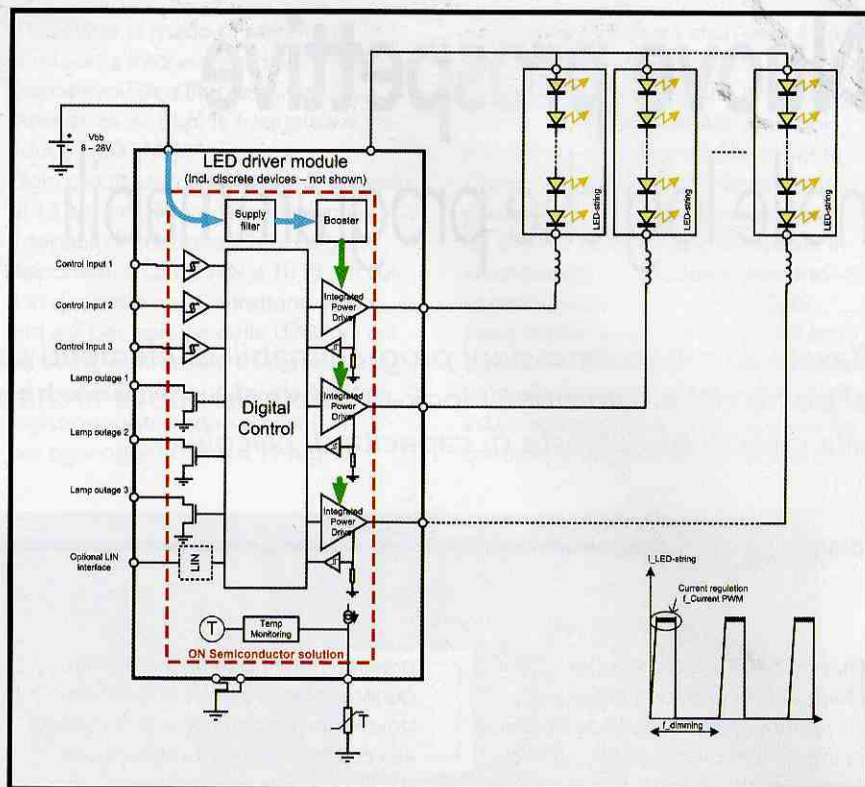
• **Consumo di carburante** - I fari a Led consumano meno carburante/energia rispetto alle altre strategie. L'utilizzo di un Asic ad alta efficienza in alternativa a un circuito integrato standard con componenti esterni migliora le prestazioni. Una luce diurna tradizionale da 35 W, ad esempio, consuma circa lo 0,3% di carburante, mentre una luce diurna a Led equivalente consuma appena lo 0,1%.

### I vantaggi del pilotaggio con gli Asic

Sebbene sia possibile utilizzare componenti commodity, quali regolatori boost o buck con circuiteria aggiuntiva, per il controllo delle applicazioni con fari Led gli Asic sono in grado di fornire una soluzione integrata che incorpora anche un'ampia gamma di funzionalità aggiuntive importanti. Dal punto di vista dei costi gli Asic non sono vantaggiosi in un confronto diretto con un circuito integrato standard. Tuttavia, se si considera il costo dei componenti esterni necessari, allora un Asic diventa decisamente più vantaggioso. I moduli driver per Led Asic sono di norma in grado di controllare più di una stringa di Led. Poiché integrano anche un'interfaccia di controllo e una gamma completa di funzioni diagnostiche, eliminano la necessità di utilizzare un microprocessore esterno di interfaccia e sono dotati, tra l'altro, di altre funzioni.

#### • Attenuazione con modulazione della larghezza dell'impulso (Pwm) -

Variando il duty-cycle dell'alimentazione alla stringa di Led, è possibile ottenere un effetto di attenuazione denominato attenuazione Pwm. La frequenza del flicker o sfarfallio è compresa nella regione tra 200 Hz e 500 Hz, superiore al valore di 17 Hz per cui diventerebbe visibile all'occhio umano e sufficientemente elevata da evitare l'effetto "Beads". Questa strategia elimina i problemi correlati all'attenuazione analogica in



cui la corrente viene variata in modo analogico e il duty-cycle rimane al 100%. La criticità dell'attenuazione analogica è dovuta al colore della luce del Led (temperatura del colore) che varia visibilmente al diminuire della corrente applicata e questo effetto non è ovviamente accettato dai produttori di auto. L'attenuazione Pwm consente di utilizzare le luci diurne anche come luci di parcheggio riducendo la luce apparente a circa il 10% della piena luminosità. Poiché la tecnologia Led continua a progredire, può accadere che i fari a Led sostituiti in un veicolo danneggiato a seguito di un incidente presentino prestazioni ed efficienza luminosa migliori rispetto a quelli originali causando una differenza visibile nella luminosità. L'attenuazione Pwm è in grado di compensare questo effetto in modo tale che tutti i Led abbiano la stessa efficienza luminosa e lo stesso colore.

• **Monitoraggio della temperatura** - Mantenere le temperature di giunzione entro i limiti di specifica del dispositivo è un fattore determinante per la durata e l'affidabilità dei Led: i driver per Led Asic sono quindi dotati di monitoraggio della temperatura.

• **Filtraggio integrato** - Un Asic può incorporare il filtraggio Emc per assicurare che i stringenti requisiti del settore automobilistico siano soddisfatti. Il filtraggio della corrente di ingresso è particolarmente importante per i Led durante l'attenuazione Pwm in cui vengono commutati continuamente dallo stato attivo a quello di riposo. Il filtraggio esterno per i componenti standard può essere costoso e difficile da realizzare. I booster che utilizzano componenti standard generano tipicamente elevate correnti di ripple. Durante l'attenuazione, la commutazione Pwm genera variazioni di corrente ed escursioni in temperatura elevate: un componente standard richiede un filtraggio costoso per risolvere queste criticità. Una soluzione Asic integrata genera un ripple in ingresso minimo e nella maggior parte dei casi è in grado di eliminare gli effetti dell'attenuazione Pwm senza la necessità di utilizzare dispositivi di filtraggio esterni.

Paul Decloedt e Hervé Branquart

ON Semiconductor

www.onsemi.com