

Potenza e controllo per l'illuminazione

By Gavin Hesse, Product Marketing Engineer, Cypress Semiconductor Corp.

Sommario

L'integrazione di potenza e controllo offerta dal primo controller embedded di potenza, garantisce flessibilità e semplicità nelle applicazioni del lighting.

Introduzione

In un periodo economico di incertezza, il messaggio agli ingegneri di progetto è chiaro: risparmiate denaro. Nei progetti di illuminazione a LED, questo messaggio deve essere ancora più chiaro un quanto i LED stessi sono spesso responsabili di una fetta importante della lista dei materiali (BOM). Un dispositivo disponibile sul mercato offre in particolare la soluzione necessaria per aiutare a ridurre i costi: si tratta del PowerPSoC di Cypress, il primo controller embedded di potenza al mondo.

Il PowerPSoC offre agli utilizzatori un livello senza precedenti di integrazione: esso contiene infatti fino a quattro canali interni di rilevamento della corrente operanti a 6 MHz, quattro controller a isteresi da 2 MHz configurabili in modo indipendente come buck, boost o buck-boost, e quattro n-FET low-side da 1A, 32V ciascuno. Giusto per non accontentarsi dello stadio di uscita, i PowerPSoC includono anche un regolatore d'ingresso da 32V. Il vantaggio più ovvio che tutto questo garantisce ai clienti del settore lighting è il costo. In Figura 1, possiamo osservare un progetto di illuminazione standard. La figura può sembrare un po' intimidatoria e complessa ma il tutto può essere condensato in tre semplici sezioni. Prima di tutto l'elettronica per la regolazione della linea 12V-32V. Secondo, l'IC di controllo necessario per fornire alle stringhe LED una corrente regolata. Infine, un controller intelligente che s'incarica della regolazione e delle comunicazioni, oltre che di tutte le altre dotazioni aggiuntive necessarie al sistema. Nel PowerPSoC la regolazione, il controllo della corrente e il controller intelligente sono tutti integrati in un unico dispositivo a semiconduttore.

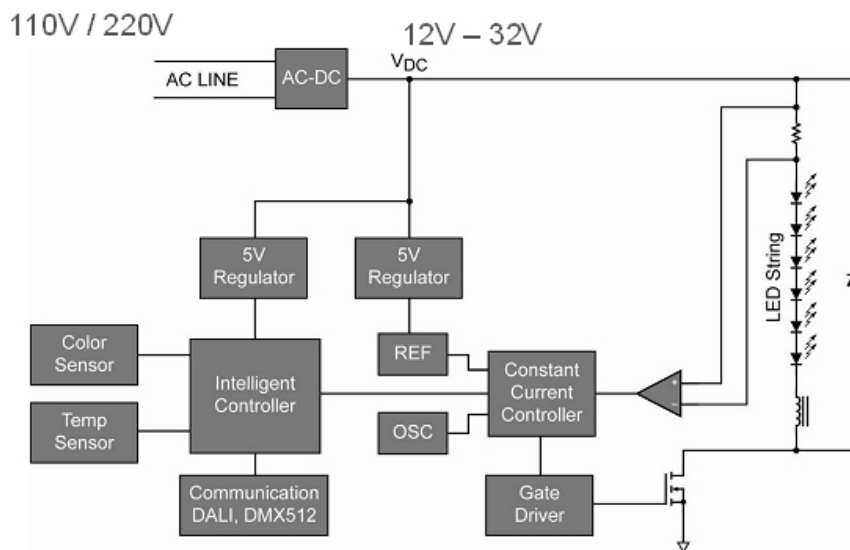


Figura 1: Progetto di illuminazione single-channel standard

Per afferrare appieno il potenziale dell'integrazione, la figura deve essere esplosa: da un solo canale di controllo LED a quattro. Per modificare in modo intelligente il colore, la temperatura di colore correlata e l'intensità, molti apparecchi LED richiedono più canali. La figura 2 mostra un sistema a quattro canali.

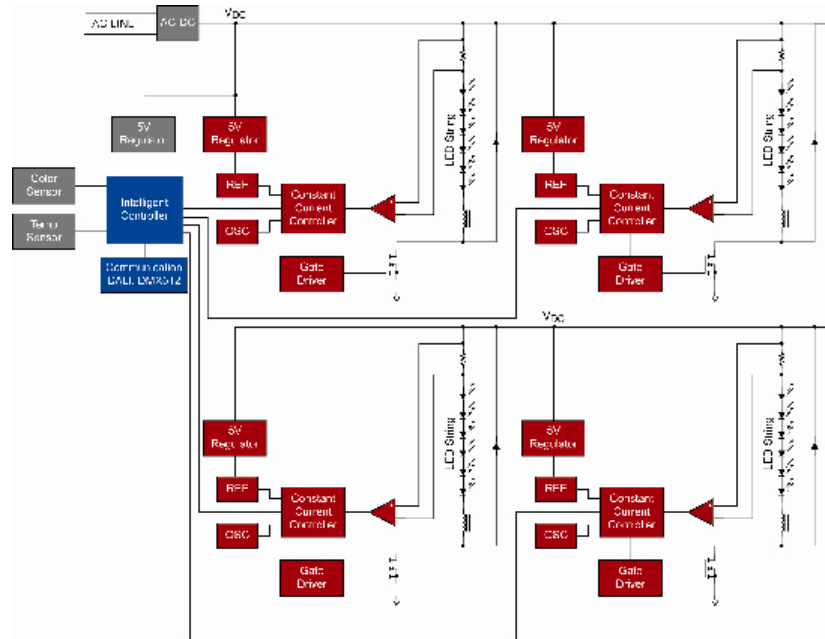


Figura 2: Progetto di illuminazione standard a 4 canali

Nel sistema di figura 2 possiamo apprezzare l'esistenza di un loop di controllo a corrente costante per ciascun canale LED. Benché sia necessario un solo controller intelligente, questo comporta dei costi aggiuntivi. Il PowerPSoC integra totalmente questi controller aggiuntivi a corrente costante, riportati nella sezione in evidenza della figura 3.

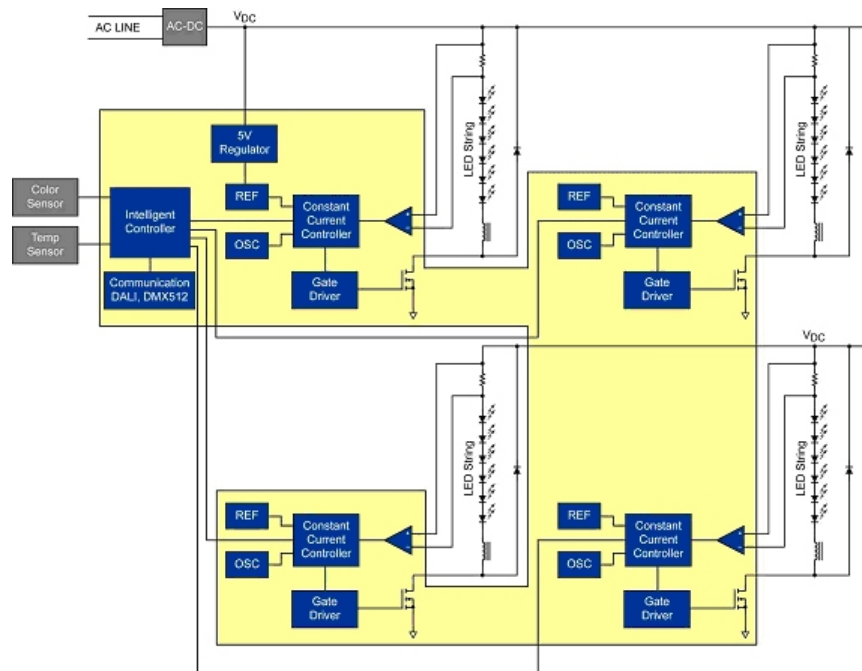


Figura 3: Progetto di illuminazione a 4 canali basato su PowerPSoC. Un unico PowerPSoC è in grado di integrare tutti i dispositivi riportati nelle aree evidenziate.

Il potenziale di integrazione del PowerPSoC è evidente. Virtualmente, l'intero sistema LED a quattro canali è racchiuso in un solo dispositivo. Poiché ciascuno di questi canali a corrente costante può costare alcuni dollari, il risparmio a livello di BOM può essere significativo.

I costi non rappresentano l'unico vantaggio. Dal punto di vista progettuale, l'impiego di un controller embedded assicura una maggiore flessibilità rispetto all'uso di soluzioni discrete. Per esempio, i controller a isteresi interni dispongono di predisposizioni regolabili per quanto riguarda le tensioni di riferimento; ciò significa che la corrente costante necessaria al sistema di illuminazione può essere modificata digitalmente invece che attraverso dei sensori esterni di rilevamento. Un altro esempio prevede il ricorso all'uso di pin-funzione dedicati connessi a un sensore di temperatura esterno – come illustrato in figura 1 – utilizzato per pilotare il controller onboard in caso di condizioni di deriva termica. Flessibilità significa anche che un solo "motore" di illuminazione può essere utilizzato per più apparecchi: PowerPSoC infatti è disponibile su dispositivi da 1 a 4 canali, compatibili a livello di pin. Ciò permette di risparmiare molte ore di attività ingegneristica grazie alla possibilità di riutilizzo dei progetti base nell'ambito di spazi d'impiego differenti, dalla luce bianca degli ambienti d'ufficio alle luci multicolore delle applicazioni di intrattenimento.

Tenendo conto che molti progettisti di illuminazione sono nuovi al mercato dei semiconduttori, PowerPSoC è stato pensato per assicurare una notevole semplicità d'impiego. Per un canale di controllo dell'alimentazione, il PowerPSoC richiede tre moduli utente PSoC Designer (blocchi pre-configurati, pre-caratterizzati di codice per semplificare l'implementazione delle funzioni comuni) e tre linee di codice "C". In figura 4 è illustrato il layout dell'ambiente PSoC Designer per PowerPSoC. La sezione di potenza è esposta in modo intuitivo per gli ingegneri che hanno familiarità con i loop a feedback di corrente.

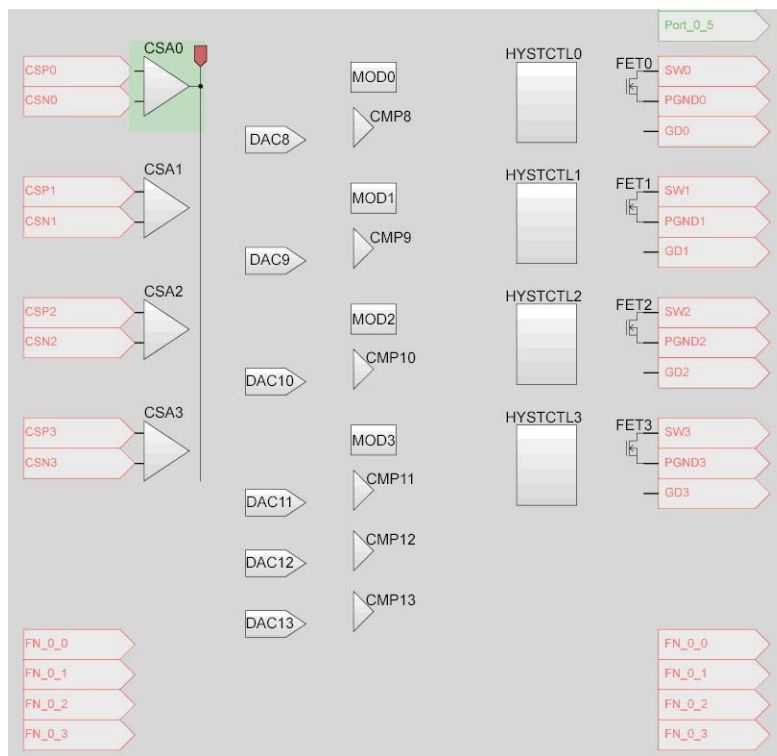


Figura 4: Intuitività dell'interfaccia di progettazione

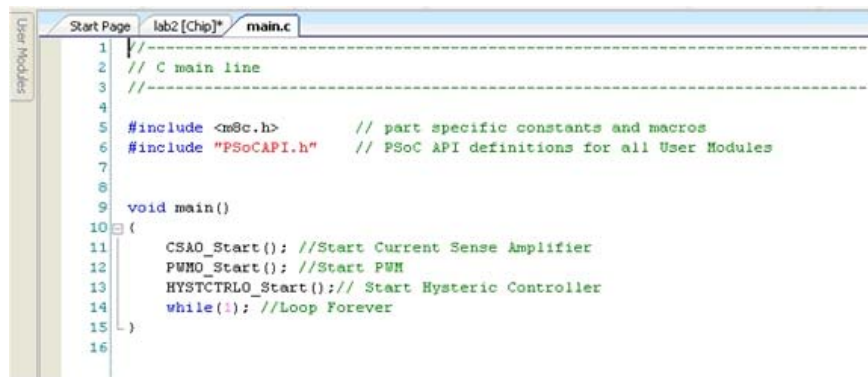
I moduli utente sono blocchi preconfigurati di codice che includono le predisposizioni dei registri e le API. Per predisporre il primo modulo utente richiesto per un canale di potenza l'ingegnere deve solamente prelevare e trascinare un amplificatore di

rilevamento corrente nella posizione richiesta. L'amplificatore di rilevamento corrente dispone di alcune predisposizioni regolabili, relative in particolare al guadagno, modo alternativo per modificare separatamente la corrente costante del sistema.

Il secondo modulo utente è il Modulatore, un altro solido vantaggio offerto da PowerPSoC rispetto ai dispositivi concorrenti (la maggior parte dei quali offre un numero ridotto di PWM hardware a 8-10 bit). Il PowerPSoC offre quattro dimmer hardware a 16-bit, che possono essere configurati come PWM o secondo due altre opzioni: la prima prevede il ricorso al PrISM con segnale a spettro disperso di Cypress, che permette di ridurre le EMI radiate da un sistema di illuminazione fino a 70 dB; seconda è relativa al PWM Hardware Density Modulated (DMM), sempre di Cypress, un PWM a 12-bit con dithering.

L'ultimo modulo utente è l'Hysteretic Controller, che si collega all'amplificatore di corrente e al modulatore oltre che all'n-FET interno. Il tutto configurabile quindi per applicazioni buck, boost o buck-boost.

E il codice "C" necessario? Tre comandi START. Non potrebbe essere più semplice.



```

1  //-----
2  // C main line
3  //-----
4
5  #include <mSc.h>      // part specific constants and macros
6  #include "PSoCAPI.h" // PSoC API definitions for all User Modules
7
8
9  void main()
10 {
11     CSAO_Start(); //Start Current Sense Amplifier
12     PWM0_Start(); //Start PWM
13     HYSTCTRL0_Start(); // Start Hysteretic Controller
14     while(1); //Loop Forever
15 }
16

```

Figura 5: Per accendere un canale LED sono sufficienti tre linee di codice C

Oltre ai canali di potenza illustrati sopra, il PowerPSoC include delle risorse analogiche e digitali aggiuntive per funzioni quali la gestione dei protocolli per le comunicazioni digitali - per esempio il DMX512 o il DALI - e delle interfacce utente - come ad esempio la tecnologia di controllo tattile CapSense brevettata da Cypress.

Garantendo degli importanti risparmi, assicurando una notevole flessibilità di progetto e consentendo di implementare funzionalità aggiuntive, il PowerPSoC rappresenta un importante nuovo attore del mercato dell'illuminazione. Esso può fungere da cervello e muscolo di un sistema di illuminazione, gestendo le comunicazioni, le regolazioni, la tensione di ingresso e il controllo a corrente costante. A tutti i progettisti che stanno lavorando per sfruttare al massimo il potenziale dei LED, PowerPSoC offre una soluzione perfetta in termini di creatività e costi.



Cypress Semiconductor
198 Champion Court
San Jose, CA 95134-1709
Phone: 408-943-2600
Fax: 408-943-4730
<http://www.cypress.com>

© Cypress Semiconductor Corporation, 2007. The information contained herein is subject to change without notice. Cypress Semiconductor Corporation assumes no responsibility for the use of any circuitry other than circuitry embodied in a Cypress product. Nor does it convey or imply any license under patent or other rights. Cypress products are not warranted nor intended to be used for medical, life support, life saving, critical control or safety applications, unless pursuant to an express written agreement with Cypress. Furthermore, Cypress does not authorize its products for use as critical components in life-support systems where a malfunction or failure may reasonably be expected to result in significant injury to the user. The inclusion of Cypress products in life-support systems application implies that the manufacturer assumes all risk of such use and in doing so indemnifies Cypress against all charges.

PSoC Designer™, Programmable System-on-Chip™, and PSoC Express™ are trademarks and PSoC® is a registered trademark of Cypress Semiconductor Corp. All other trademarks or registered trademarks referenced herein are property of the respective corporations.

This Source Code (software and/or firmware) is owned by Cypress Semiconductor Corporation (Cypress) and is protected by and subject to worldwide patent protection (United States and foreign), United States copyright laws and international treaty provisions. Cypress hereby grants to licensee a personal, non-exclusive, non-transferable license to copy, use, modify, create derivative works of, and compile the Cypress Source Code and derivative works for the sole purpose of creating custom software and/or firmware in support of licensee product to be used only in conjunction with a Cypress integrated circuit as specified in the applicable agreement. Any reproduction, modification, translation, compilation, or representation of this Source Code except as specified above is prohibited without the express written permission of Cypress.

Disclaimer: CYPRESS MAKES NO WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, WITH REGARD TO THIS MATERIAL, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. Cypress reserves the right to make changes without further notice to the materials described herein. Cypress does not assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit described herein. Cypress does not authorize its products for use as critical components in life-support systems where a malfunction or failure may reasonably be expected to result in significant injury to the user. The inclusion of Cypress' product in a life-support systems application implies that the manufacturer assumes all risk of such use and in doing so indemnifies Cypress against all charges.

Use may be limited by and subject to the applicable Cypress software license agreement.