

2016: UN ANNO IMPORTANTE PER I SEMICONDUTTORI DI POTENZA

## IN QUESTO NUMERO

### III Mercati/Attualità

- Illuminazione intelligente dalla collaborazione fra Ellipz e Igor
- Cresce il mercato dei semiconduttori di potenza per l'automotive
- Abb investe in Enbala Power Networks

### VI 2016: un anno importante per i semiconduttori di potenza

### VIII Un'utile guida alla progettazione dell'alimentazione di sistemi basati su Fpga o SoC

### XI Tecnologia "AutoTune" per motori dc e passo-passo

### XIV Componenti discreti di potenza

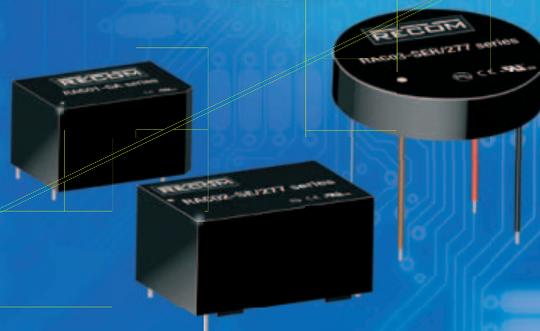
### XVII Energia sotto controllo per i chip IoT e wearable

### XX Alimentazione sempre più "smart"

### XXII News

- IC di potenza Half-Bridge con tecnologia GaN
- Convertitore rugged DC/DC da 400W
- High/Low-Side current-shunt monitor

## Mini alimentatore AC low cost per case intelligenti ed edifici intelligenti



**RECOM**  
WE POWER YOUR PRODUCTS  
[www.recom-power.com/rac](http://www.recom-power.com/rac)

# Permuta il tuo vecchio sistema di test ...



...per uno sconto sul nuovo

# GENASYS

Pensi che il tuo sistema di test non abbia più alcun valore?  
REMAK e Marvin Test Solution ti offrono la possibilità di  
permutarlo\* per l'acquisto di **GENASYS**, il nuovo sistema  
di test mixed-signal, la miglior soluzione per test di schede,  
di apparato e di sistema.

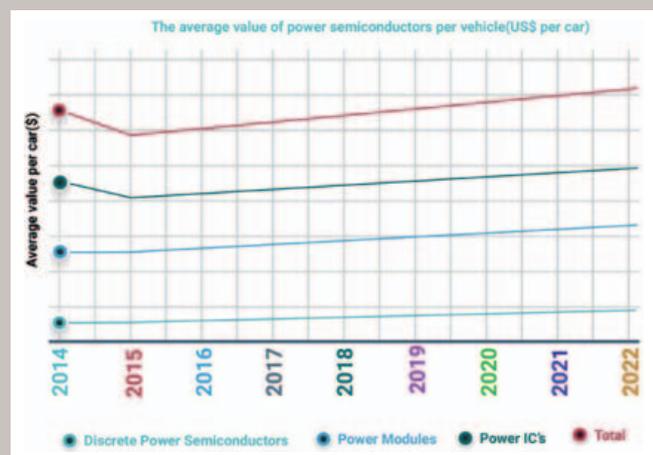
(\*) Lo sconto si applica esclusivamente per l'acquisto del sistema di test GENASYS. Lo sconto sarà quantificato in base alle condizioni del sistema di test permutato e alla configurazione acquistata del nuovo GENASYS.





## Cresce il mercato dei semiconduttori di potenza per l'automotive

IHS Markit nel suo report "Power Semiconductors in Automotive - 2017" stima che il mercato complessivo per i semiconduttori di potenza utilizzati nelle autovetture dovrebbe passare da 5,5 miliardi di dollari nel 2016 a 8,5 miliardi di dollari nel 2022.

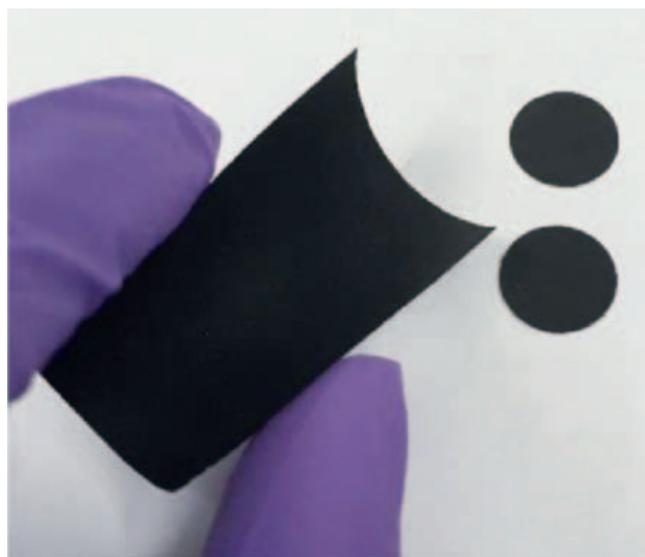


La dinamicità del settore automotive, infatti, dovrebbe farlo diventare uno dei driver più importanti per la crescita del mercato dei semiconduttori nei prossimi anni. La quantità di semiconduttori utilizzati nelle autovetture dovrebbe crescere sensibilmente, grazie anche all'adozione di nuove tecnologie, come per esempio la connettività e l'intelligenza necessaria per avere veicoli a guida autonoma. In generale, la crescita delle vendite dei veicoli ibridi ed elettrici nei prossimi anni dovrebbe contribuire a incrementare le vendite di semiconduttori per tutti gli autoveicoli con un CAGR del 9,6% nel periodo compreso tra il 2015 e il 2022.

## Migliorano le batterie Litio-Zolfo

Gli scienziati dell'**USC (University of Southern California)** hanno sviluppato una variante di batterie Litio-Zolfo che potrebbe rendere questa tecnologia più competitiva rispetto a quella agli ioni di Litio.

Uno dei limiti della tecnologia -Zolfo è il ridotto numero di cicli di ricarica a cui possono essere sottoposte, circa 50-100, sensibilmente inferiore ai circa 1000 cicli delle batterie usate attualmente. La soluzione descritta dagli scienziati per risolvere questo problema si chiama MCM (Mixed Conduction Membrane) e consiste in un piccolo pezzo di materiale non poroso racchiuso da due strati di separatori porosi collocati nell'elettrolita e fra i due elettrodi della batteria. La membrana si comporta come una barriera e riduce l'effetto di "polysulfide shuttle" fra catodo e anodo che riduce il numero di cicli di carica.



## ABB investe in Enbala Power Networks

**ABB** ha annunciato di aver investito, tramite l'unità venture capital di ABB Technology

Ventures, in **Enbala Power Networks**, società specializzata nello sviluppo di software per la gestione delle reti di distribuzione di energia.

ABB ed Enbala stanno collaborando allo sviluppo di un nuovo sistema di gestione delle risorse energetiche distribuite (DERMS). L'obiettivo è quello di consentire alle utility, alle società di servizi energetici e ai gestori di rete di gestire in modo efficiente l'intero ciclo delle risorse energetiche distribuite, come il solare e l'eolico, assicurando contemporaneamente la sicurezza e l'efficienza della rete di distribuzione elettrica.

Soluzioni software di nuova generazione arricchiranno l'offerta ABB Ability dando agli operatori di rete il controllo sul numero crescente di risorse energetiche distribuite.



### Kemet acquisisce NEC Tokin

**Kemet Electronics Corporation** ha siglato un accordo definitivo per l'acquisizione di **NEC Tokin**. La data prevista per l'operazione è il 10 aprile 2017. NEC Tokin cambierà nome, diventando Tokin Corporation. È stato annunciato, inoltre, che per facilitare questa operazione, NEC Tokin ha stretto un accordo per la vendita della divisione EMD a **NTJ Holdings 1 Ltd**. L'acquisizione di NEC Tokin permetterà a Kemet di ampliare la sua offerta per prodotti, come per esempio condensatori e supercondensatori, sensori, induttori, filtri e componenti piezoelettrici per applicazioni in settori come quello industriale, consumer, automotive, computer, medicale e telecomunicazioni. I siti produttivi sono situati in Giappone, Cina, Vietnam e Thailandia.



### I risultati di Maxwell

**Maxwell Technologies** ha reso noti i risultati finanziari per il trimestre che è terminato il 31 dicembre 2016. Il fatturato totale del quarto trimestre è stato di 26,4 milioni di dollari, contro i 25,5 milioni del terzo trimestre del 2016. La perdita netta per il quarto trimestre 2016 è stata di 12,2 milioni di dollari, contro i 6,9 milioni di dollari del terzo trimestre 2016.

Tra i fattori che hanno contribuito a questi risultati ci sono

l'acquisizione da parte di Maxwell di **Nesscap Energy Inc.**, azienda che sviluppa e produce supercondensatori, il lancio di un piano globale di ristrutturazione che dovrebbe ridurre i costi per circa 6 milioni di dollari nell'anno, l'ampliamento della partnership con **CRRC Qingdao Sifang Rolling Stock Research Institute Co. Ltd. (CRRC-SRI)** per la localizzazione della produzione in Cina di moduli basati su ultracondensatori.



Foto Arrow

### Wolfspeed non passerà a Infineon

**Cree** ha annunciato ufficialmente la fine della transazione per l'acquisizione di **Wolfspeed**, la divisione che si occupa di tecnologia e business legata al carburo di silicio (SiC), da parte di **Infineon**, a causa del veto del Committee on Foreign Investment in the United States (CFIUS).

Non essendo riusciti a trovare delle valide alternative che potessero superare questo veto, giustificato dalla Commissione con ragioni di sicurezza nazionale, le due aziende hanno deciso di rinunciare all'agreement che aveva un valore di 850 milioni di dollari.

Wolfspeed è stata reintegrata in Cree e sarà ora riportata come un segmento separato. Gli effetti della mancata vendita comportano, fra l'altro, il pagamento di 12,5 milioni di dollari a Cree da parte di Infineon come "termination fee".





## illuminazione intelligente dalla collaborazione fra Ellipz e Igor

La partnership fra **Igor** e **Ellipz** ha portato allo sviluppo di una tecnologia integrata di gestione dell'illuminazione LED per applicazioni commerciali. Questa tecnologia PoE è già disponibile e la soluzione di smart lighting di Ellipz è in grado di soddisfare numerose esigenze nel settore industriale per esempio quelle per uffici commerciali, istituzioni scolastiche, strutture sanitarie, edifici industriali, complessi residenziali e musei.

L'approccio di Ellipz per realizzare sistemi di illuminazione innovativi è sostanzialmente diverso da quello degli altri produttori, per esempio nell'utilizzo minimo di LED blu per ottenere luce bianca, e il software plug-and-play PoE di Igor e i driver completano la sua soluzione focalizzata al raggiungimento di una visione ottimale.



## Nidec acquisisce le divisioni Motors, Drives and Electric Power Generation di Emerson

**Nidec** ha completato l'acquisizione delle divisioni Motors, Drives and Electric Power Generation di **Emerson Electric**, che diventano ora sue sussidiarie.

Il management di Nidec ritiene che questa operazione accelererà la crescita della società, integrando significative possibilità in termini di tecnologie, brand e di base clienti. L'acquisizione assume inoltre una particolare rilevanza per il raggiungimento dell'obiettivo strategico di crescita nel medio termine, fissato in due trilioni di yen in termini di vendite per l'anno fiscale che terminerà a marzo 2021.

Le altre acquisizioni già pianificate, compresa quella di **Leroy Somer Electro-Technique** (Fuzhou), dovrebbero essere completate entro il 30 settembre 2017.



## Nuovo range di alimentatori modulari QM. Qualcosa su cui sussurrare!



# QM

Quando si crea un alimentatore medicale silenzioso come il nuovo QM7 di TDK-Lambda, non c'è bisogno di tante parole, perché i vantaggi parlano da soli.

Con potenza 1500W, l'elevata efficienza combinata con la modellazione computerizzata del flusso d'aria riduce i livelli di rumore. E' il più silenzioso alimentatore modulare nella sua classe e migliora l'atmosfera in ambienti ospedalieri sia per il paziente che per il personale medico.

Così tanti vantaggi in un solo alimentatore? E' una cosa unica nel suo genere.

Per saperne di più: [it.tdk-lambda.com/whisper](http://it.tdk-lambda.com/whisper)

## TDK-Lambda



TDK-Lambda in Italia +39 02 61293863

## 2016: un anno importante per i semiconduttori di potenza

Dispositivi GaN e SiC che garantiscono una maggiore efficienza ad alte tensioni e frequenze, una nuova architettura di potenza per data center e soluzioni innovative in applicazioni di ricarica wireless ed energy harvesting: queste le principali innovazioni nel settore della power electronics



Il 2016 è stato senza dubbio un anno importante per il settore dei semiconduttori di potenza, caratterizzato dall'introduzione di nuovi standard, tecnologie e prodotti. Di seguito alcune delle più interessanti tendenze che sono emerse in ambito tecnologico e applicativo e una rassegna dei più innovativi prodotti presentati nel corso delle più importanti manifestazioni fieristiche (tra cui Embedded World, APEC, PCIM).

### Applicazioni dei dispositivi WBG (Wide Band Gap)

La più importante tendenza tecnologica di quest'anno è stata probabilmente il rapido aumento della disponibilità di dispositivi realizzati con semiconduttori Wide Band Gap – ovvero caratterizzati da bande proibite molto più larghe di quelle dei comuni semiconduttori come il silicio e l'arseniuro di gallio – come quelli basati sul carburo di silicio (SiC) e nitruro di gallio (GaN). I commutatori realizzati con questi materiali possono operare a frequenze di commutazione più elevate rispetto ai tradizionali transistor di potenza realizzati in silicio; sostituire i MOSFET al silicio con analoghi dispositivi SiC in un alimentatore a commutazione significa renderlo almeno tre volte più veloce. Inoltre, questi possono sopportare tensioni e temperature più elevate e possono contribuire a ridurre notevolmente le perdite di energia: una qualità particolarmente apprezzata in un mondo in cui si sta cercando di migliorare l'efficienza energetica di qualsiasi applicazione.

Quest'anno, le tecnologie "Wide Band Gap" hanno subito notevoli evoluzioni: dai primissimi FET di potenza introdotti non molto tempo fa si è rapidamente passati all'impiego di prodotti Wide Band Gap in applicazioni reali. Il 2016, in particolare, ha visto l'introduzione di numerosi prodotti basati sul carburo di silicio.

STMicroelectronics, una delle prime aziende a produrre MOSFET SiC ad alta tensione, può ora offrire una

gamma completa di dispositivi SiC per veicoli elettrici. In questo ambito l'utilizzo del SiC è particolarmente utile in quanto la sua efficienza si traduce in un maggior chilometraggio per ogni singola carica, mentre la sua capacità di operare a tensioni più elevate permette di supportare le alte tensioni (400V) dei powertrain dei veicoli elettrici. Grazie ai dispositivi in carburo di silicio le batterie delle auto elettriche possono essere caricate più velocemente e i loro sistemi di potenza risultano più affidabili. L'ampiezza della gamma di prodotti offerta da ST permette di realizzare moduli di potenza per applicazioni automotive interamente in tecnologia SiC. In termini di produzione, ST sta attualmente lavorando su wafer SiC da 4", ma entro la fine di quest'anno dovrebbe essere completato il passaggio ai wafer da 6". Questo comporterà una riduzione dei costi di produzione e consentirà di produrre i volumi richiesti dall'industria automobilistica. All'edizione 2016 di APEC, Fairchild (ora parte di ON Semi) ha presentato il suo primo prodotto realizzato in



Fig. 1 – Fairchild ha lanciato il suo primo prodotto in SiC all'APEC: un diodo con la migliore corrente di dispersione del settore



## ICs for 48V isolated resonant multiphase power conversion



**Fig. 2** – ST è all'avanguardia nel settore dei chipset per la gestione della potenza per la nuova architettura che prevede la conversione da 48V alla tensione richiesta dai punti di carico per i server rack dei data center

SiC, il diodo FFSH40120ADN (Fig. 1). Questo diodo presenta una corrente di dispersione estremamente bassa e stabile, grazie all'uso di un IP per la realizzazione della terminazione del bordo (edge termination). Grazie all'uso di un avanzato processo SiC da 6" che permette di ridurre i difetti del substrato e degli strati epitassiali e al processo di passivazione che permette di evitare l'ingresso di umidità, il nuovo diodo SiC si distingue per le sue doti di robustezza e affidabilità. Grazie a queste caratteristiche FFSH40120ADN sarà utilizzato in dispositivi industriali che richiedono la massima robustezza possibile. Anche Infineon si è concentrata sul SiC e a PCIM ha introdotto due nuovissimi MOSFET SiC da 1200V nella propria gamma CoolSiC. Grazie all'uso di un avanzato processo "trench" (a trincea) è stato possibile ottenere per questi dispositivi una  $R_{DS(ON)}$  di soli 45 m $\Omega$ , vale a dire che possono funzionare con perdite dinamiche di un ordine di grandezza inferiore rispetto ai tradizionali IGBT di silicio da 1200V. Il diodo intrinseco (body diode) caratterizzato da perdite di ripristino inverso quasi nulle permette l'uso di questi MOSFET in topologie di rettificazione sincrona, utilizzate in applicazioni quali inverter fotovoltaici, gruppi di continuità e sistemi di ricarica delle batterie.

### Conversione diretta nei data center

La scorsa primavera Google ha annunciato che stava preparando le sue nuove specifiche di alimentazione per i rack dei data center, nell'ambito dell'Open Compute Project. Lo scopo di questo nuovo standard è promuovere l'efficienza energetica nei data center che, come è noto, consumano una percentuale significativa di tutta l'energia a livello mondiale; se fosse possibile ridurre, anche in una ridotta percentuale, il loro consumo, l'impatto sui consumi di energia globali sarebbe senza dubbio rilevante. Per conseguire tale obiettivo, secondo Google, bisogna sviluppare architetture di distribuzione di energia da 48V per rack di server, molto più efficienti rispetto ai classici sistemi di distribuzione da 12V tradizionalmente utilizzati in questo campo. Gran parte del miglioramento dell'efficienza energetica è ascrivibile al singolo stadio di conversione di potenza specificato nello standard che riduce la tensione da 48 a 1V (o valori inferiori) richiesto dal punto di carico. Ulteriori rispar-

mi sono realizzati riducendo le perdite di componenti di trasmissione in rame, come i bus-bar.

I produttori ovviamente si sono messi a sviluppare soluzioni per la conversione da 48 a 1V (o valori inferiori) in un unico stadio. Una delle soluzioni più interessanti è un chipset sviluppato da STMicroelectronics che utilizza la tecnologia per la conversione diretta isolata risonante (Resonant Direct Conversion), grazie alla quale è possibile ridurre con un'unica conversione tensioni di ingresso comprese tra 36 e 72V in tensioni di uscita variabili tra 0,5 e 12V. Utilizzato con MOSFET di potenza StripFET di ST, il circuito assicura un'efficienza superiore al 97% (a 12V / 500W).

### Uno sguardo sull'energy harvesting

Tra le altre tendenze legate al settore della potenza da segnalare senza dubbio una rinnovata attenzione alle tecniche di energy harvesting (ovvero recupero, trasformazione e riutilizzo dell'energia) nell'ambito dello sviluppo di applicazioni IoT (Internet of Things). Quello dell'energy harvesting è una sfida impegnativa per l'elettronica di potenza, visti i livelli estremamente ridotti di correnti e di energia in gioco.

Tra i chip più innovativi introdotti lo scorso anno si può segnalare l'unità per la gestione della potenza ADP5091/ADP5092 per i sistemi di energy harvesting presentata da Analog Devices all'ultima edizione di Embedded World. Questi dispositivi sono stati concepiti per caricare una piccola batteria agli ioni di litio o un supercondensatore, oppure far funzionare piccoli dispositivi elettronici con l'energia immagazzinata. La potenza accumulata può essere nel range compreso tra 6  $\mu$ W e 600 mW, mentre le perdite durante il funzionamento sono inferiori a 1  $\mu$ W, per cui lo spreco di energia è veramente ridotto. La corrente di riposo è 510 nA durante il funzionamento o 390 nA in modalità "sleep" (dal pin SYS). I chip forniscono un'uscita regolata di 150mA con tensioni comprese tra 1,5 e 3,6V.

Un interesse sempre maggiore sta suscitando la ricarica wireless e non solo per le applicazioni mobili. TI è stata la prima a introdurre, lo scorso mese di luglio, un trasmettitore di potenza wireless da 15W compatibile con lo standard Qi. La soluzione, denominata bq501210, opera a una frequenza fissa che alta efficienza a livello di sistema (84%) e interferenze EMI ridotte. Essa può supportare diversi protocolli di ricarica veloce insieme al protocollo High-Voltage Dedicated Charging Point (HVDCP), viene utilizzato per comunicare con gli adattatori a parete CA-CC compatibili per regolare la tensione di ingresso. Ingressi con tensioni comprese tra 15 e 19V possono fornire una potenza di 15W, mentre per produrre potenze di 5 o 10W è possibile utilizzare tensioni di ingresso inferiori. ■

## Un'utile guida alla progettazione dell'alimentazione di sistemi basati su FPGA o SoC

Gli FPGA e i SoC di ultima generazione possono richiedere una corrente fino a 90A e la presenza di più terminali di alimentazione che necessitano di una particolare attenzione nelle fasi di power up/power down



Gli FPGA si stanno rapidamente affermando come gli elementi chiave in un gran numero di progetti embedded grazie alla loro struttura che può essere riconfigurata in modo dinamico e alla capacità di eseguire elaborazioni in parallelo. Tali caratteristiche rendono questi dispositivi programmabili ideali per l'uso in sistemi destinati ad applicazioni quali reti neurali convoluzionali (CNN) e apprendimento automatico (machine learning), apparecchiature di comunicazione broadcast e sistemi avanzati di assistenza alla guida (ADAS – Advanced Driver Assistance System). Adatti per l'interfacciamento con una pluralità di altri componenti e sotto-sistemi e in grado di supportare dispositivi quali transceiver, PLL e memorie, gli FPGA richiedono parecchie tensioni di alimentazione diverse, ciascuna delle quali differisce in termini di valori di tensione, corrente e risposta ai transitori. Il core dell'FPGA, richiede correnti dell'ordine delle decine di A. Alcuni progetti prevedono correnti fino a 90A, a fronte di tensioni di valore ridotto, pari a esempio a 0,95 VDC, mentre memorie, interfacce e component logici legacy operano con tensioni i cui valori sono compresi tra 1,5 e 3,3 VDC. Nella progettazione dell'alimentatore è necessario tenere presenti altri fattori come l'immunità al rumore. Componenti come i transceiver, e i PLL in particolare, richiedono power rail (ovvero terminali che forniscono l'alimentazione) molto "puliti" al fine di impedire l'ingresso del jitter nel sistema.

Nel momento in cui devono affrontare il problema dell'alimentazione di un nuovo progetto basato su FPGA o SoC, i progettisti dovrebbero compilare un elenco che contiene tutti i terminali (rail) di tensione richiesti, unitamente ad altri parametri critici come ad esempio la corrente di picco. Nel caso di progetti complessi, un altro aspetto da tenere in considerazione è la necessità di raggruppare o definire la sequenza con la quale avvengono le operazioni di accensione (power up) e spegnimento (power down) dei singoli terminali di alimentazione. Questo elenco "ad albero", riportato in figura 1, riporta tutti i requisiti in termini di potenza. È necessario prestare attenzione non solo alle varie tensioni di ingresso, ma anche all'alimentazione in ingresso. Con tutti questi elementi a disposizione

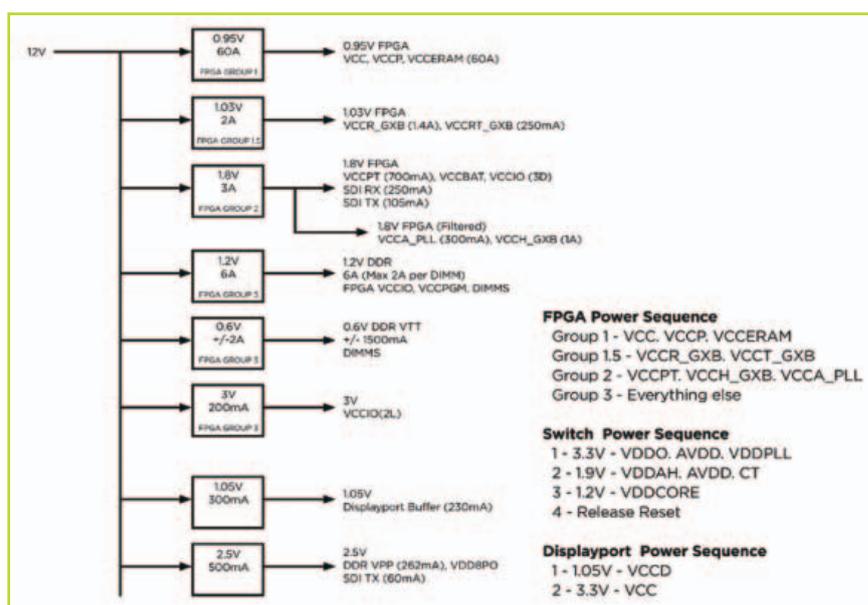


Fig. 1 – Esempio di un EPE (Early Power Estimator) per un progetto basato su FPGA (Fonte: Enpirion)

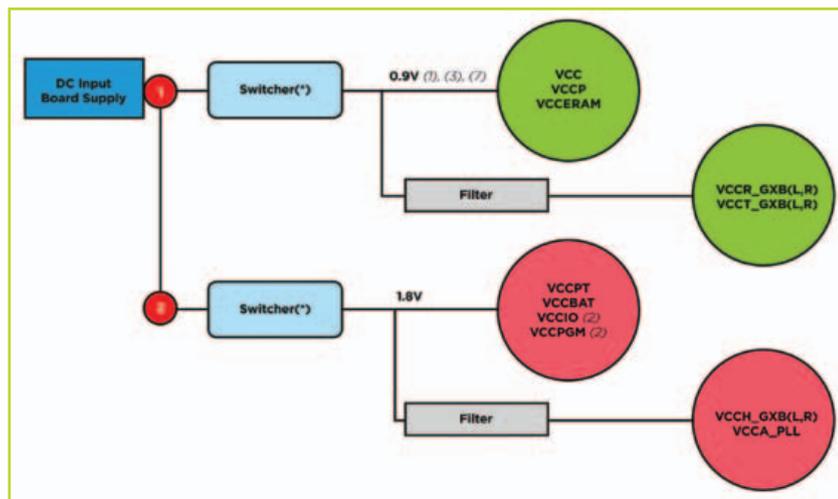


Fig. 2 – Esempio di uno schema di alimentazione che utilizza due regolatori (Fonte: Enpirion)

il progettista può iniziare lo sviluppo dell'architettura del sistema di alimentazione.

### I vantaggi dei moduli di potenza

Nelle applicazioni odierne, dove gli ingombri rappresentano un elemento critico, un progettista deve valutare lo spazio fisico disponibile e determinare se ve ne sia a sufficienza per ospitare l'intero progetto meccanico. Ad esempio, potrebbe essere richiesta l'aggiunta di ventole per il raffreddamento ad aria forzata, un elemento questo che ha un notevole impatto sull'efficienza di conversione dell'alimentatore nel suo complesso. Il progettista deve anche valutare l'area a disposizione per un'alimentazione a elevata potenza e determinare se è possibile, dal punto di vista fisico, integrare una soluzione discreta oppure optare per un modulo regolatore di potenza compatto e ottimizzato in termini di spazio. Anche se i progetti di natura discreta sono stati a lungo considerati come un'opzione potenzialmente a basso costo, i moduli di potenza si stanno rapidamente affermando come un'alternativa migliore in termini di costi, ingombri e prestazioni. In ogni caso, ricavare lo spazio richiesto da un circuito discreto necessario per un'alimentazione a 0,95 VDC/60A potrebbe semplicemente non essere possibile (Fig. 1).

Il progettista deve inoltre far riferimento al datasheet dell'FPGA oppure alle note applicative che riportano le linee guida per la connessione dei pin specifici per i terminali del core e dei transceiver. Tali informazioni forniscono informazioni dettagliate relative alla tolleranza della regolazione della linea, le specifiche di temperatura e la risposta ai transitori richiesta dai singoli terminali di alimentazione del dispositivo. Inoltre è necessario prestare attenzione nella scelta

dei regolatori richiesti per i transceiver e il core dell'FPGA. In funzione della tensione di alimentazione delle rete, potrebbe essere richiesta o meno la presenza di un convertitore di bus intermedio (IBC – Intermediate Bus Converter). Nel caso dei dispositivi della serie Arria 10 GX di Intel PSG, le linee guida per i collegamenti dei pin di potenza forniscono anche suggerimenti sulla modalità di erogazione della potenza ai dispositivi, indicando le opzioni relative al numero di regolatori utilizzati. La tensione di alimentazione del core per questo dispositivo è 0,9 VDC con una tolleranza di  $\pm 30$  mV.

Nella figura 2 è riportato lo schema di alimentazione di un dispositivo della serie Arria 10 GX che prevede l'uso di due regolatori. Lo schema del "power tree" deve anche fornire il raggruppamento delle sequenze di power up/power down richiesto. Nell'esempio appena riportato la tolleranza è dell'ordine dell'1,5% (o migliore) per cui il progettista deve individuare i moduli di potenza adatti per conseguire tale obiettivo. Per garantire i massimi livelli di flessibilità e controllo della variazione della conversione di potenza, è meglio scegliere moduli regolatori a controllo digitale che forniscono un valido ausilio nelle operazioni di power up/power down e permettono di eseguire in modo semplice un monitoraggio completo. I componenti la serie EN63xx di Enpirion sono un esempio di moduli regolatori. Questi dispositivi prevedono un convertitore DC-DC step-down ad alta efficienza con un induttore integrato e garantiscono una combinazione ottimale tra densità di potenza ed efficienza di conversione. Il dispositivo EN6362QI, ad esempio, è un convertitore da 6A che ospita commutatori di potenza, induttore, circuito per il pilotaggio del gate, controllore e circuito di compensazione in un package di dimensioni pari a soli 8x8 mm. L'elevata efficienza di conversione permette a EN6362QI di erogare una corrente di funzionamento continua di 6A nell'intero intervallo di temperatura industriale.

Una volta scelti i regolatori per il core e i transceiver, gli altri regolatori che compongono il "power tree" possono essere selezionati in base agli altri parametri chiave. È possibile raggruppare tutti i requisiti relativi alla potenza come illustrato in figura 4. A questo punto bisogna calcolare l'efficienza di ciascun regolatore al fine di determinare se è necessario ricorrere alla potenza fornita da un convertitore IBC.

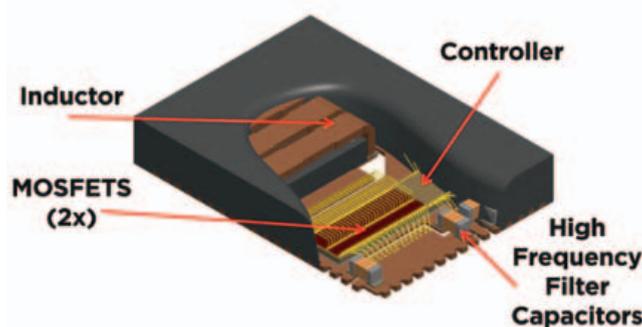


Fig. 3 – Un esempio di modulo regolatore –Enpirion EN63 (Fonte: Enpirion)

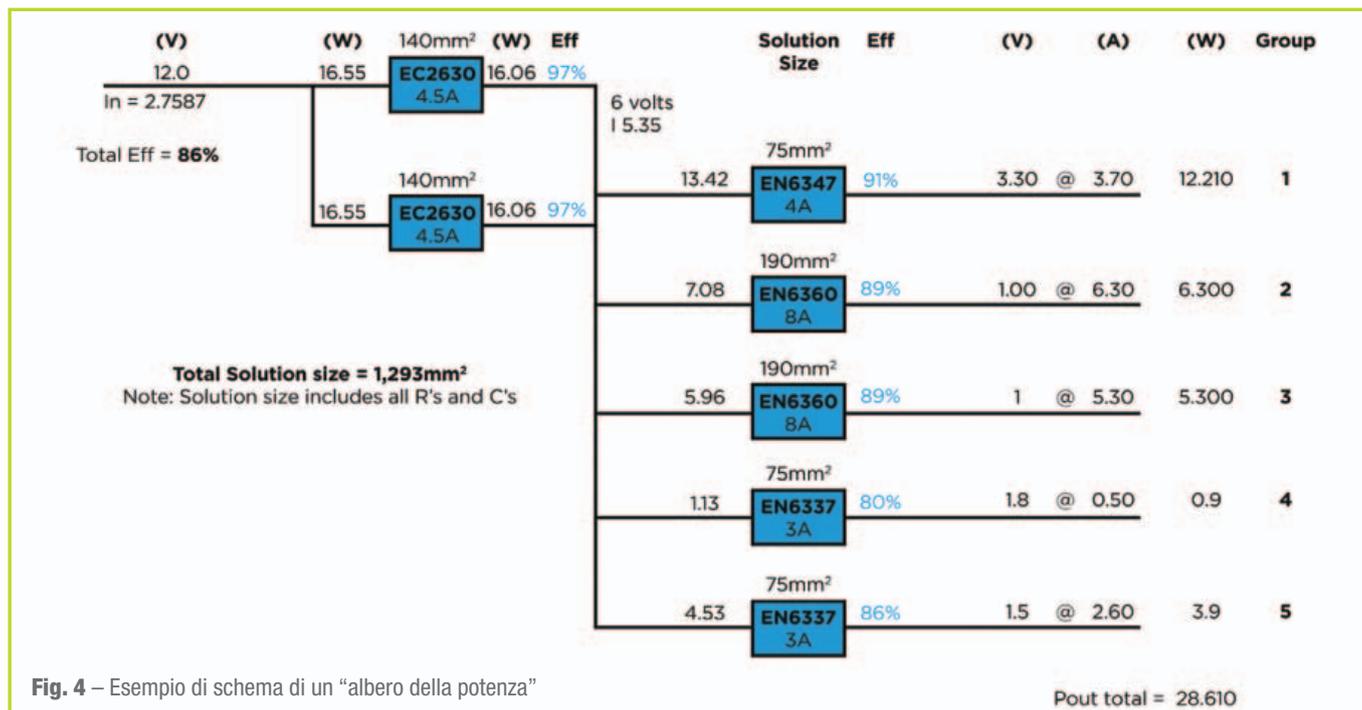


Fig. 4 – Esempio di schema di un “albero della potenza”

### La messa in sequenza

Arrivati a questo punto del progetto dello schema di alimentazione, è necessario prestare attenzione ai requisiti relativi alla messa in sequenza. Come menzionato in precedenza, le linee guida relative all'utilizzo degli FPGA sottolineano le specifiche relative a ciascuna sequenza di power up/power down che devono essere rispettate. L'esempio riportato in figura 5 evidenzia che tre differenti gruppi di potenza devono essere posti in sequenza: nella figura sono anche indicati i valori di tensione in corrispondenza

dei quali i gruppi successivi possono iniziare il power up. Il processo di power-down è esattamente l'inverso di quello di power up. In questo caso il progettista deve considerare il tempo richiesto per la scarica dei condensatori presenti nel “power tree”. Per poter eseguire questa operazione è necessario ricorrere a MOSFET in grado di supportare i banchi di condensatori di maggiori dimensioni presenti nello schema di alimentazione. Ovviamente, è importante che i MOSFET utilizzati per la carica siano in grado di gestire i transistori di potenza e funzionare nel rispetto

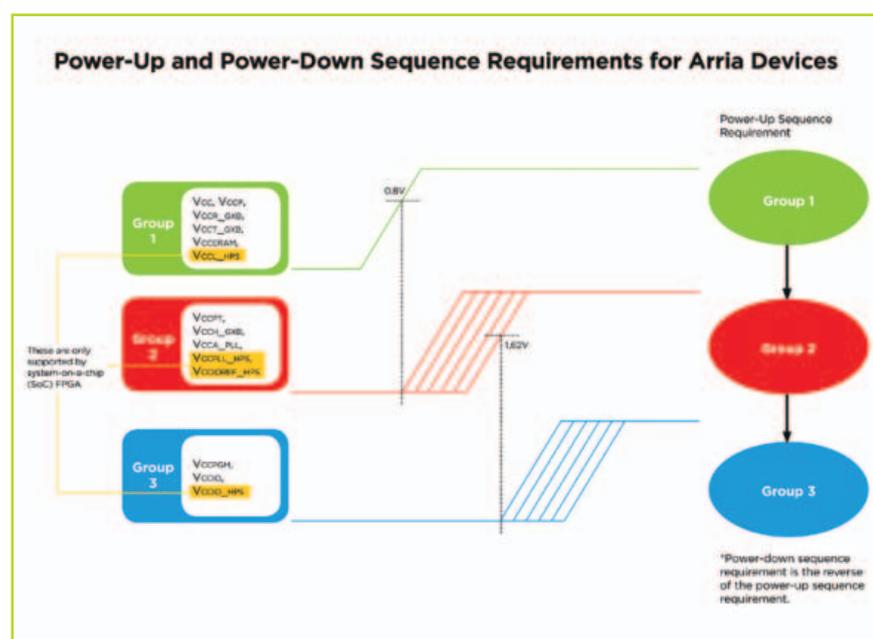


Fig. 5 – Sequenze di power-up e power-down

dei parametri di sicurezza in modo da non causare eccessive sollecitazioni di natura termica. Per gestire la sequenza di power-up/power-down si potrebbe ricorrere all'uso di FPGA come ad esempio i dispositivi della famiglia MAX10 di Intel PSG. Nella figura 6 è riportato un semplice schema del circuito richiesto per espletare tale compito con un gruppo di quattro terminali di alimentazione. È utile osservare che potrebbe essere richiesto un alimentatore ausiliario per poter innescare il processo di messa in sequenza del circuito di shutdown di MAX10 per un periodo di almeno 100 ms dopo l'inizio dell'attivazione del processo di power down. Seguendo le indicazioni fornite in questo articolo un progettista sarà in grado di sviluppare uno schema di alimentazione da utilizzare in progetti complessi basati su FPGA.

Paolo De Vittor

# Tecnologia “AutoTune” per motori dc e passo-passo

È ora possibile disporre di driver per motori in continua e passo-passo in grado di adattarsi automaticamente al tipo di motore e ad ogni variazione di carico, coppia e tensione di alimentazione

Molti sono i dispositivi per il pilotaggio dei motori passo-passo oggi disponibili, ma quelli recentemente annunciati da Texas Instruments hanno indubbiamente qualcosa in più che vale la pena di valutare. Si tratta infatti di una famiglia di quattro nuovi driver per motori da 24V, due dei quali utilizzano la nuova tecnologia di TI denominata “AutoTune” in grado di adattarsi automaticamente a vari tipi di motori, e gli altri due integrano dei circuiti di current-sensing che permettono di supportare in pratica tutti i tipi di stampanti 3D, controlli robotizzati, automatismi produttivi, macchine per il conteggio di valuta e altro ancora.

## La tecnologia AutoTune

Nei driver DRV8880 e DRV8881, la nuova tecnologia AutoTune messa a punto da **Texas Instruments** (Fig. 1) permette di eliminare le complesse e noiose procedure di regolazione manuali del circuito in base al tipo di motore da pilotare, che spesso richiedono varie settimane di progettazione e ottimizzazione.

In questi dispositivi, invece, un'apposita circuiteria prov-

vede automaticamente e in modo intelligente a monitorare il comportamento del motore nelle più svariate condizioni operative in maniera permanente, provvedendo a regolare con precisione le impostazioni e i parametri di pilotaggio. Ciò permette in pratica di realizzare un circuito driver in grado di pilotare motori che operano in maniera silenziosa, progressiva ed efficiente in tutte le condizioni, nonostante cambino eventualmente le caratteristiche del motore, le condizioni di carico, di coppia o di tensione di alimentazione. Per i sistemi che non richiedano la stabilità e la longevità garantite dai driver AutoTune, i progettisti possono comunque trarre beneficio dal driver per motori bipolari DRV8885, che effettuare automaticamente il monitoraggio della corrente. Questo nuovo driver permette inoltre di eliminare i due resistori esterni per la misura della corrente di lavoro, poiché provvede a monitorare la corrente che fluisce attraverso il motore in modo da regolarla con precisione in maniera automatica. Tale tecnica permette quindi di ridurre del 20% l'area richiesta dal circuito stampato e di semplificare il cablaggio dei componenti sulla scheda di controllo.



**Fig. 1** – I nuovi driver AutoTune di Texas Instruments per motori passo-passo sono in grado di autoregolarsi in base ai parametri dei motori ed alle caratteristiche del carico



driver	tipologia	interfaccia di controllo	corrente di lavoro	micro-stepping on-chip
DRV8880	AutoTune	Passo/Direzione	2.0A massimi	fino a 1/16
DRV8881	AutoTune	Passo/Direzione	2.0A massimi	NO, solo con controllo esterno
DRV8885	Current Sensing integrato	Passo/Direzione	1.5A massimi	fino a 1/16
DRV8884	Current Sensing integrato	Passo/Direzione	1.0A massimi	fino a 1/16

Fig. 2 – Confronto fra le principali caratteristiche dei quattro dispositivi della nuova famiglia di motor-driver di Texas Instruments

Nella tabella di figura 2 sono riassunte a confronto le principali caratteristiche dei quattro dispositivi della nuova famiglia di stepper-driver. Il DRV8881E, fra l'altro,

può pilotare indifferentemente sia motori passo-passo sia bipolari (Fig. 3), traendo ampio vantaggio dalla tecnologia AutoTune.

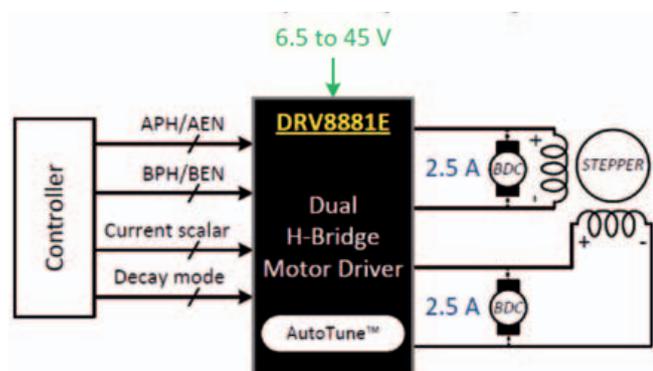


Fig. 3 - DRV8881E può pilotare indifferentemente sia motori passo-passo sia bipolari, traendo ampio vantaggio dalla tecnologia AutoTune

### Le caratteristiche

Questi dispositivi – come si può vedere dallo schema funzionale interno di figura 4 - sono dei driver a ponte di tipo duale, e sono in grado di pilotare motori passo-passo bipolari o motori in continua.

La tensione di alimentazione può andare dai 6.5 ai 45V, mentre la corrente d'uscita può raggiungere gli 1.4 Arms e i 2.5A di picco, e il monitoraggio della corrente di carico viene attuata con una precisione del 6.25% del valore massimo.

I driver che utilizzano la tecnologia AutoTune sono in grado di auto-adattare il banking-time, consentono di configurare la modulazione PWM di off-time, dispongono di un pin di Sleep-mode, permettono di attuare un microstepping superiore a 1/16 di passo se si utilizza una tensione di riferimento esterna, possono essere collegati in parallelo per ottenere correnti d'uscita più elevate e, nel caso del DRV8880, dispongono di un DAC interno per il controllo della coppia di carico.

È altresì possibile selezionare fino a tre differenti modalità di "decay": Slow, Slow/Mixed e Mixed-Decay. La corrente che attraversa gli avvolgimenti del motore viene regolata tramite uno schema del tipo "fixed-time-off". Ciò significa che dopo ciascuna fase di pilotaggio, non appena la corrente ha raggiunto la soglia prefissata di chopping ( $I_{trip}$ ), il circuito pone gli avvolgimenti in uno dei tre modi di decay per toff. Trascorso il toff, viene avviata una nuova fase di pilotaggio.

Si confrontino negli oscillogrammi di figura 5 gli andamenti della corrente nel pilotaggio a microstepping in modalità Slow-Decay nella fase di aumento dei

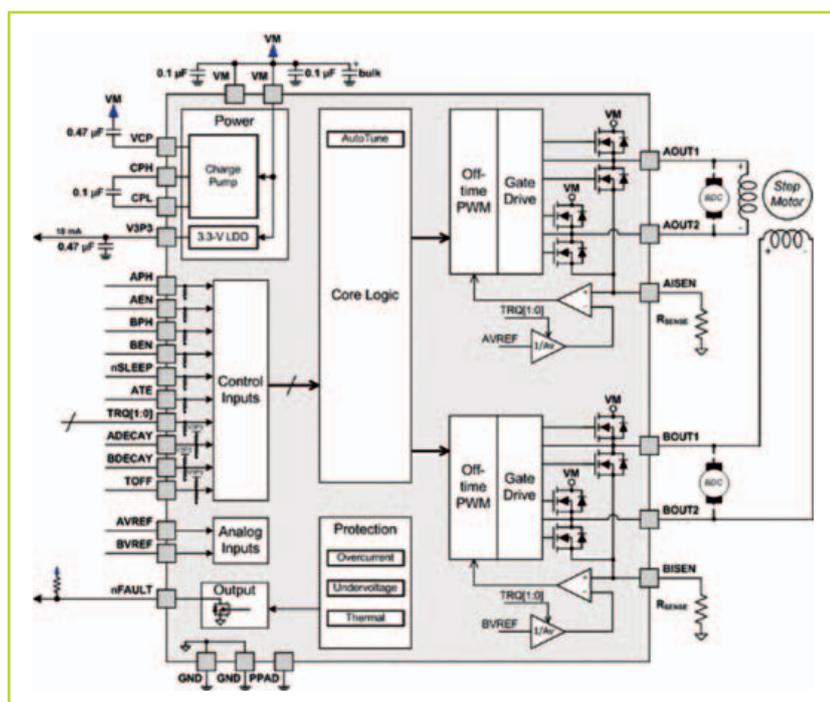
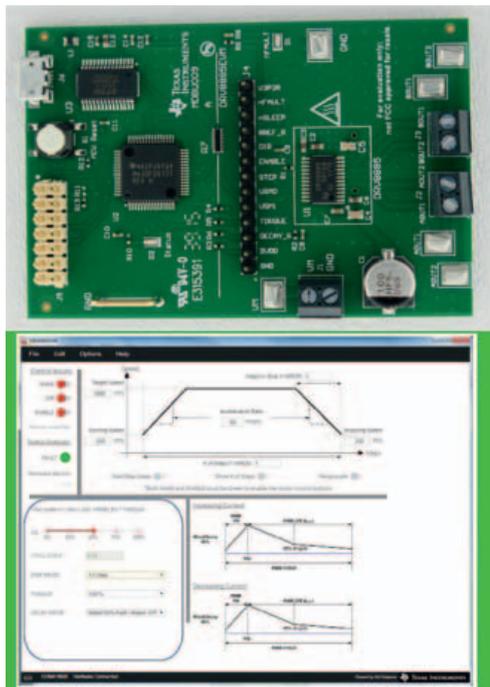


Fig. 4 – Schema funzionale interno del driver a ponte duale DRV8881

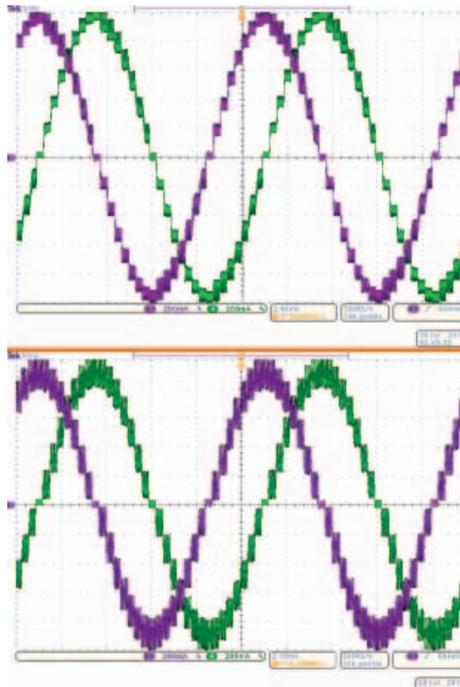


**Fig. 5** – Andamento della corrente attraverso gli avvolgimenti nel pilotaggio a microstepping in modalità Slow-Decay e Fast-Decay di tipo misto

passi e Mixed 30% Fast-Decay nella fase di diminuzione dei passi (parte alta) e nel pilotaggio a microstepping in modalità Mixed 60% Fast-Decay sia in aumento sia in diminuzione dei passi (parte bassa).

#### Ampio supporto

I progettisti possono velocizzare e semplificare lo sviluppo di applicazioni basate su questi nuovi driver utiliz-



**Fig. 6** – Sono disponibili vari moduli di valutazione, tutti provvisti di microcontroller a bordo e corredati da un software di controllo a interfaccia grafica

problematiche che possono insorgere nella progettazione delle schede di pilotaggio dei motori, i progettisti possono altresì interpellare il TI E2E Community Motor Driver Forum all'indirizzo: [https://e2e.ti.com/support/applications/motor\\_drivers](https://e2e.ti.com/support/applications/motor_drivers), dove potranno trovare soluzioni, risposta a dubbi e domande, nonché condividere le conoscenze con i colleghi progettisti e gli esperti di TI. ■

Become an exhibitor and meet a competent, international expert audience.  
[pcim-europe.com](http://pcim-europe.com)

**pcim**  
EUROPE

International Exhibition and Conference  
for Power Electronics, Intelligent Motion,  
Renewable Energy and Energy Management  
Nuremberg, 16 – 18 May 2017

»Connecting Global Power

You are the expert, we provide a platform for you.  
Join top-class industry leaders and present your expertise.

More information at:  
+49 711 61946-820  
[pcim@mesago.com](mailto:pcim@mesago.com)

Follow us



#pcimeurope

XING

LinkedIn

**mesago**

Messe Frankfurt Group

## Componenti discreti di potenza

Nell'attuale scenario di mercato i circuiti elettronici di potenza devono avere una precisione sempre più elevata per garantire le prestazioni e le caratteristiche dei nuovi prodotti che il costante miglioramento delle tecnologie consente di realizzare

La disponibilità sul mercato di nuovi materiali per la realizzazione di prodotti elettronici innovativi comporta la richiesta di più avanzate caratteristiche per i dispositivi di conversione e gestione della potenza in gioco.

In particolare, questi ultimi devono avere un supporto a elevata conducibilità di corrente associato a basse perdite e una tecnologia di packaging atta a distribuire il calore nel substrato in modo ottimale. In molte applicazioni viene preferito l'impiego di componenti in die form per ridurre l'ingombro e migliorare ulteriormente le prestazioni finali.

Fra le tecnologie sviluppate per affrontare efficacemente le problematiche termiche e meccaniche dei circuiti di potenza si può segnalare, ad esempio, quella a substrato metallico isolato (IMS, Insulated Metal Substrate) proposta da Neohm, in cui la superficie del circuito di potenza viene incollata al substrato isolato, che potrebbe essere un circuito stampato di basso spessore su cui è possibile effettuare il montaggio superficiale dei componenti, dei connettori ed eventualmente il wire bonding di componenti in die form.

Prima di passare a una breve rassegna di alcune fra le più recenti novità di prodotto è forse utile richiamare le principali tipologie di questi dispositivi.

### Tipologie di componenti discreti di potenza

Una classificazione dei prodotti elettronici di potenza attualmente disponibili sul mercato li raggruppa in diodi, tiristori e raddrizzatori controllati.

I diodi vengono accesi o spenti con il controllo di un circuito di potenza esterno e comprendono, a loro volta diverse categorie di prodotti:

- diodi *Line Frequency*, caratterizzati solitamente da una tensione di blocco inversa elevata ( $6 \div 7$  kV) e da

alte correnti dirette ( $5 \div 6$  kA), con piccole cadute in conduzione;

- diodi *Fast Recovery*, che presentano valori minori per la tensione di blocco inversa (inferiore al kV) e per la corrente in conduzione (inferiori al kA), ma sono più veloci;

- diodi *Schottky*, che presentano buona velocità e minime cadute dirette (circa 0,3V), ma basse tensioni di blocco inverse (100V) ed elevate correnti di perdita inversa.

I tiristori sono diodi controllati (SCR, Silicon Controlled Rectifier), composti da tre giunzioni p-n. La loro accensione è controllata dal segnale di comando di un apposito terminale (gate). Nello stato inverso si comportano come diodi, mentre nel

caso di polarizzazione diretta il loro comportamento possono condurre solo se arriva un impulso in gate. Un importante parametro è la corrente di holding (ih), definita come la minima corrente diretta che mantiene il tiristore in conduzione. Sotto tale valore il componente si porta nella condizione di blocco diretto. Per disattivare un tiristore è necessario un apposito circuito di spegnimento. Il tiristore è un componente lento e non può essere utilizzato con frequenze superiori a 1 kHz.

Combinando due tiristori in configurazione antiparallela si ottiene il TRIAC, un componente caratterizzato da una caratteristica statica antisimmetrica che raggiunge una tensione di blocco di 1.500V con una corrente di 100A. Il TRIAC, che presenta – come i tiristori – un basso limite per la frequenza di commutazione, è molto usato nei variatori di tensione per illuminazione.

Per poter disattivare mediante un semplice segnale esterno un componente di potenza controllato, oltre



Fig. 1 – L a serie di MOSFET di potenza da 800V CoolMOS P7 di Infineon è particolarmente indicata per applicazioni SMPS a bassa tensione



Fig. 2 – Toshiba mette a disposizione una gamma completa di discreti a bassa potenza per applicazioni IoT

ad accenderlo, si deve ricorrere a un'altra tipologia di prodotto: GTO, BJT, MOSFET, IGBT o MCT.

Il GTO (Gate Turn Off) si comporta come un diodo se polarizzato in modo inverso, mentre in diretta si attiva solo dopo l'arrivo di un impulso positivo in gate, per uscire dallo stato di conduzione solo fino all'arrivo di un impulso negativo. Opera fino a tensioni di  $6 \div 7$  kV con correnti fino a  $4 \div 5$  kA e accetta frequenze di commutazione fino a 10 kHz. I GTO sono disponibili in configurazione simmetrica, in cui la caratteristica inversa di blocco è uguale a quella di un normale tiristore, e antisimmetrica, con anodo-emettitore cortocircuitato e di conseguenza con una capacità di blocco inferiore con tensione inversa.

Il BJT (Bipolar Junction Transistor) viene utilizzato, nelle applicazioni di potenza, in configurazione a emettitore comune. Rimane nello stato di conduzione solo in presenza di una corrente di base e si spegne quando in base c'è un picco di corrente negativa. Non richiede quindi circuiti esterni per la commutazione, opera fino a frequenze dell'ordine di 10 kHz, ma il suo impiego è limitato all'impiego negli inverter e nei chopper a corrente continua, a causa della sua bassa resistenza alle tensioni inverse.

Il MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) è un dispositivo controllato in tensione che può raggiungere tensioni fino a 1.000V a bassa corrente, mentre per valori inferiori di tensione può sopportare anche 100A. Presenta il vantaggio di bassissime

perdite di commutazione e di un'elevata velocità, che ne consente l'impiego fino a frequenze di centinaia di kHz, ma ha lo svantaggio di una resistenza di conduzione che aumenta con la taglia del componente.

L'IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) è un componente molto usato, in quanto combina alcuni tra i vantaggi dei MOSFET, dei BJT e dei GTO. Viene infatti comandato in tensione come i MOSFET, ha piccole cadute in conduzione come i BJT e può resistere alle tensioni inverse come i GTO. Può raggiungere una frequenza di 30 kHz e può operare fino a 2.500V e 1.000A. Infine l'MCT (MOS Controlled Thyristor) ha alcuni vantaggi dei GTO, come piccole cadute e la possibilità di rimanere in conduzione anche senza segnale di gate, ed è più semplice da pilotare, essendo controllato in tensione.

#### Breve rassegna di prodotti

Una delle caratteristiche principali dell'evoluzione dei componenti di potenza negli ultimi anni riguarda la ricerca di nuove soluzioni di packaging, basate su materiali e progetti termomeccanici avanzati.

#### Package avanzati per i discreti di potenza Infineon

Una serie di prodotti da menzionare a questo proposito è la G7 (C7 Gold series) della famiglia CoolMOS di Infineon, realizzata con la tecnologia C7 Gold per i dispositivi CoolMOS da 650V nel recente package per montaggio superficiale TOLL (TO-LeadLess). In questa serie per la prima volta i vantaggi combinati di que-

sta tecnologia con le avanzate proprietà termiche del package TOLL consentono di realizzare una soluzione SMD per le topologie di commutazione a corrente elevata con un valore di PFC (Power Factor Correction) fino a 3 kW.

Ritroviamo le avanzate caratteristiche termiche dei CoLMOS anche negli altri prodotti di questa famiglia, come quelli della serie P7 da 800V, che rappresentano i dispositivi di frontiera nel campo delle tecnologie a supergiunzione.

Un altro punto di forza di Infineon è rappresentato dall'offerta di IGBT, dai componenti discreti TRENCHSTOP Performance per applicazioni fino a 30 kHz con topologie hard-switching, fino al supporto di chip in silicio IGBT bare die e alle soluzioni in wafer per i produttori di moduli con livelli più elevati di integrazione, densità di potenza e riduzione di ingombro.

### Da Toshiba componenti discreti per applicazioni IoT

Nel campo dei semiconduttori discreti a bassa potenza per IoT (Internet of Things) merita un cenno Toshiba, che offre LDO, interruttori di carico integrati, protezione ESD e MOSFET ideali per chi deve progettare rapidamente un dispositivo IoT miniaturizzato a bassa potenza.

L'offerta Toshiba di LDO consente di avere un'efficienza paragonabile a quella dei regolatori DC/DC senza però il rumore né la necessità di utilizzare altri induttori. Gli interruttori di carico integrati consentono di ridurre notevolmente l'ingombro e il tempo di progettazione, oltre ad aggiungere facilmente caratteristiche specifiche, quali il controllo di velocità di variazione e il blocco per corrente inversa. Infine, i MOSFET di Toshiba offrono bassissimi livelli di RDSon, che consentono al sistema di mantenersi a bassa temperatura, caricarsi rapidamente e durare più a lungo tra cicli di ricarica.

### ABB: componenti Power per applicazioni industriali

ABB propone un'ampia gamma di raddrizzatori per tutte le applicazioni industriali che richiedono media o alta intensità di corrente nel campo da 500 a 500.000A. Nel segmento dei raddrizzatori di potenza elevata (HCR, High Current Rectifier), ABB è presente con le famiglie HCR9000, HCR8000, HCR6000 e HCR5000, mentre nel campo di media potenza (MCR, Medium Current Rectifier) l'offerta si articola nelle famiglie MCR400, MCR300 e MCR200. È disponibile in rete un'ampia documentazione sia di prodotto sia applicativa su ognuna di queste famiglie.

Per quanto riguarda i discreti di potenza l'offerta ABB comprende fra l'altro:

- IGBT e diodi chip, fra cui i chipset SPT (Soft Punch Through): a 1.200V per convertitori di potenza in azio-



**Fig. 3** – I moduli di potenza IGBT di ABB sono disponibili in versioni da 1700 a 6500 volt come singolo IGBT, IGBT doppio / diramazione di fase (phase leg), chopper e doppio diodo

namenti industriali, sistemi ad energia solare, sistemi ausiliari di alimentazione (UPS), veicoli elettrici; a 1.700V per turbine eoliche, trazione, convertitori di potenza in azionamenti industriali;

- IGCT per azionamenti a media tensione (MVD), azionamenti marittimi, cogenerazione, convertitori di energia eolica;
- GTO press-pack in capsula a disco per valori tipici della frequenza di accensione/spengimento di 200 ÷ 500 Hz;
- Tiristori ad alta potenza per soft starter da 100 kW, stazioni HVDC con potenze nominali di 8 ÷ 10 GW, sistemi di riscaldamento a induzione.



**Fig. 4** – I condensatori della serie CME-AS di Comar sono indicati per l'utilizzo in circuiti statici e in tutte quelle applicazioni ove siano richiesti componenti in grado di sopportare alti valori di corrente efficace e di picco oltre che ad elevati picchi di tensione

### Condensatori di potenza monofase

Comar offre un'ampia serie di condensatori di potenza, fra cui i condensatori cilindrici monofase Serie CME, destinati a svariate applicazioni, fra cui:

- Commutazione AC per lo spegnimento forzato dei diodi controllati (SCR);
- Protezione AC dei semiconduttori di potenza dalle sovratensioni mediante circuiti RC;
- Damping AC, per attenuare i picchi di tensione indesiderati;
- Filtraggio AC.

Tutti questi condensatori di potenza sono disponibili per tensioni AC di 250 - 330 - 440 - 500 - 550V, tensioni DC di 400 - 480 - 750 - 900V e frequenza di rete 50 Hz/60 Hz.

Lucio Pellizzari

# Energia sotto controllo per i chip IoT e wearable

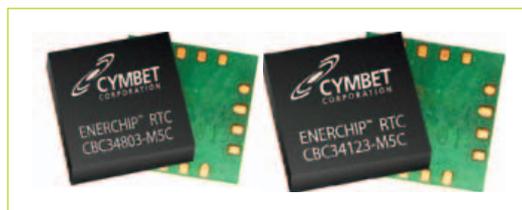
L'energia è preziosa per gli oggetti IoT e per i prodotti indossabili di nuova generazione e perciò diventano strategiche le soluzioni in grado di ottimizzarne l'utilizzo attraverso sorgenti locali oppure batterie miniaturizzate solide, ricaricabili e usa e getta

Ci sono studi di settore che dimostrano che la durata della batteria è a tutti gli effetti uno dei criteri che incide più di altri sulle scelte dei consumatori al momento dell'acquisto di un prodotto elettronico. D'altra parte, quando i consumatori leggono nelle specifiche una decina di giorni di autonomia, poi pretendono che il loro smartphone duri effettivamente quanto c'è scritto. Il problema non riguarda solo le tecnologie chimiche con cui sono costruite le batterie, perché coinvolge per lo più il modo di utilizzare l'energia che esse producono affinché duri più a lungo possibile e poi l'eventualità di ricaricarle con sorgenti locali autonome. Ciò ha fatto crescere l'esigenza di soluzioni di gestione dell'energia di alimentazione a elevate prestazioni e di conseguenza amplificato l'importanza dei circuiti integrati a ciò dedicati noti come PMIC, o Power Management Integrated Circuit, e Battery Charger nel loro ruolo di caricatori locali adibiti a sfruttare le risorse disponibili per massimizzare l'efficienza energetica dei sistemi elettronici. Circa un paio di anni fa, sono state proposte le BIF, o Battery Interface, come interfacce adibite al monitoraggio delle celle ricaricabili a bordo dei sistemi elettronici portatili e palmari. Le specifiche sono MIPI Alliance e prescrivono che basti un solo pin di contatto per acquisire tensione, temperatura e carica di una batteria e poi dallo stesso pin fornire una stringa capace di riassumere lo stato in cui si trova, in modo che i microcontrollori attorno decidano cosa fare. Soluzioni simili ci sono già ma evidentemente sono per lo più custom per ogni costruttore e perciò, dopo la versione base 1.0, il Working Group MIPI non andò oltre la v1.1 uscita nell'estate 2014. Ciononostante, si può considerare un sintomo che dimostra quanto sia cresciuta la preoccupazione dei progettisti nei riguardi della gestione delle batterie.

I chip adibiti a tale scopo hanno la responsabilità di assicurare una buona linearità all'alimentazione dei circuiti integrati, perché è dall'assenza di picchi di tensione e corrente che deriva la qualità delle prestazioni dei prodotti elettronici. Adattare la potenza elettrica alle esigenze dei sottosistemi è indispensabile affinché soddisfino i requisiti imposti nei prodotti e, tuttavia, questi hanno caratteristiche proprie mai perfettamente identiche perché correlate alle funzionalità da svolgere. È pertanto difficile pensare a circuiti di gestione delle batterie davvero universali ed è perciò inevitabile consentire un minimo di libertà progettuale da parte dei progettisti e una certa diversità fra le caratteristiche di questi chip. Oggi, molte aspettative di mercato riguardano i prodotti elettronici a bassissimo consumo legati alle applicazioni per Internet-of-Things, IoT, e ai dispositivi indossabili (wearable) medicali o consumer che molti analisti pronosticano come le due più importanti tendenze di crescita di quest'anno. I PMIC per questi prodotti hanno dimensioni millimetriche e buona versatilità d'installazione e adattamento sulle infinite caratteristiche elettriche che si troveranno a governare soprattutto quando le sorgenti sono costituite dai sempre più diffusi Energy Harvester che catturano l'energia dispersa nell'ambiente e perciò hanno inevitabilmente un funzionamento irregolare nel tempo.

## Batterie su chip

Cymbet è nata con la missione di sviluppare e produrre la Solid-State Smart Battery (SSB) EnerChip come soluzione allo stato solido per l'accumulo e l'utilizzo dell'energia a bordo dei sistemi microelettronici. La cella è, in pratica, un film di elettrolita solido spesso 150  $\mu\text{m}$  frapposto a due film solidi che fanno da elettrodi e per-



**Fig. 1** – L'EnerChip è una batteria allo stato solido che Cymbet integra su chip da 5x5 mm con capacità di 5, 12 o 50  $\mu\text{Ah}$ , ideale come buffer di energia a fianco delle sorgenti di energy harvesting

mettono la conservazione della carica all'interno oppure il suo rilascio quando serve. Il CBC34x-M5C si fabbrica con i consueti processi CMOS in dimensioni di 0,073 cm<sup>3</sup>, inferiori ai 1,04 cm<sup>3</sup> di una cella al litio di tipo 2032, mentre l'erogazione di energia è di 5 µAh alla tensione di 2,5V con un tempo di ricarica sempre a 2,5V di circa 15 minuti. L'EnerChip consente di mantenere il corretto setup dei temporizzatori e delle memorie che circondano i microcontrollori e i microprocessori durante le discontinuità dell'alimentazione e nel caso di eventi sfavorevoli come cali di tensione o corrente oppure per mancanza di erogazione da parte della locale sorgente di energy harvesting. Nel package Lqfn a

16 pin a montaggio superficiale di 5x5x1,4 mm è compreso un Real-Time Clock e un'unità di Power Management che provvedono a ricaricare automaticamente l'EnerChip a ogni utilizzo e inoltre consentono di adattarne la configurazione alle esigenze delle applicazioni prevalentemente di tipo IoT o wearable, ma anche per i prodotti medicali come ad esempio i pacemaker oppure i prodotti consumer con tag RFID con o senza batteria principale al litio. Cymbet propone l'EnerChip anche nella versione senza package per facilitarne l'ingegnerizzazione da parte dei sistemisti e in tal caso si può scegliere fra i tagli di potenza da 5, 12 e 50 µAh che misurano rispettivamente 1,7x2,25 mm, 2,8x3,5 mm e 5,7x6,1 mm e hanno tensione d'uscita nominale di 3,8V. Per tutti c'è la possibilità di ricarica senza contatto con campo di prossimità NFC per induzione o alla radiofrequenza, ma non v'è dubbio che il dispositivo si presti per essere accoppiato a una sorgente di energy harvesting piezoelettrica o termoelettrica.

### Multi-sorgente

Linear Technology (entrata nell'orbita di Analog Devices) presenta il convertitore buck/boost LTC3106 con la tecnologia proprietaria PowerPath che ne caratterizza le specifiche per consentire la gestione delle batterie collegate a più fonti di alimentazione fra cui soprattutto le sorgenti di energy harvesting. A bordo integra un preciso Maximum Power Point Control, MPPC, che controlla finemente il livello massimo della potenza e lo rende compatibile con le sorgenti di alimentazione ad alta impedenza come celle fotovoltaiche, generatori ter-

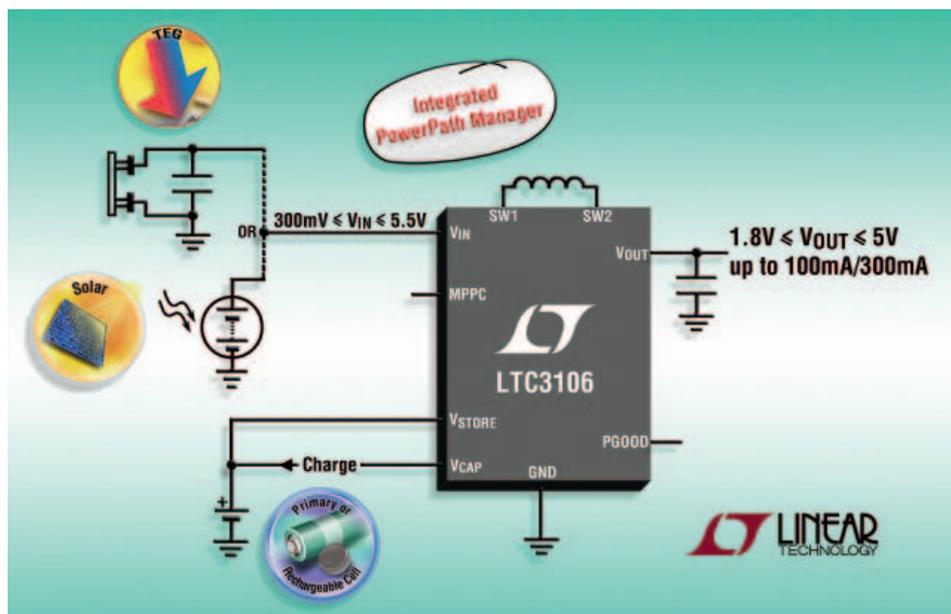
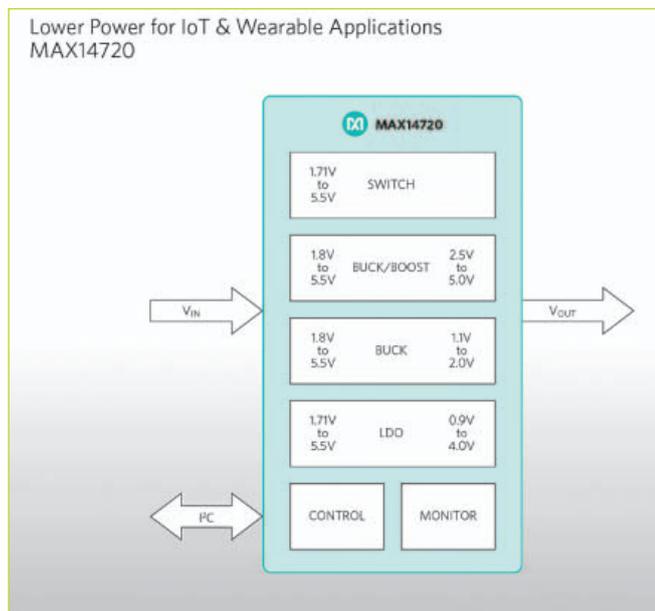


Fig. 2 – È pensato per gestire le batterie ricaricabili collegate a più fonti di alimentazione il convertitore Linear LTC3106 che sfrutta precisi controlli sull'elettricità in ingresso e offre un'elevata versatilità in uscita

moelettrici e celle a combustibile. La tensione d'ingresso minima è di appena 300 mV ma può arrivare fino a 5,5V e può quindi collegarsi direttamente alle sorgenti di energia di ogni tipo e regolarne l'erogazione sia verso le batterie ricaricabili che ne conservano la potenza elettrica, sia verso i dispositivi applicativi che sono tipicamente sensori wireless per monitoraggio e acquisizione dati. Se la sorgente è abbastanza potente, l'LTC3106 decide la quantità di energia da fornire al carico e riserva il resto per ricaricare la batteria, mentre quando la sorgente non eroga energia allora commuta automaticamente il carico ad alimentarsi dalla batteria almeno fintantoché la sorgente non si riattiva. Il regolatore fornisce una corrente di 300 mA nominali con un'efficienza del 92% e una corrente di riposo Iq di 1,6 µA, ma può fornire fino a 650 mA di picco per le applicazioni dove serve più corrente in brevi intervalli di tempo. Si può comunque limitare la corrente di picco a 90 mA e sono previsti due pin attraverso i quali programmare i livelli di soglia per la tensione d'ingresso fornita dalle fonti di alimentazione in modo tale da massimizzarne la raccolta qualunque siano le loro caratteristiche elettriche, ma si possono altresì decidere le soglie per la tensione e la corrente d'uscita. Il package è Qfn da 3x4 mm con 16 pin oppure Tssop da 20 pin con tolleranza termica fra -40 e 125 °C.

### Ricaricabili o no

Maxim ha realizzato un nuovo PMIC, caratterizzandolo con funzionalità specifiche per la gestione dell'energia delle batterie e l'ottimizzazione dei consumi e della durata della carica. Viene proposta una versione base senza



**Fig. 3** – Integra tre regolatori, un Power Switch e un Battery Monitor il PMIC Maxim MAX14720 per la gestione di tutti i tipi di batterie ed è fornito anche nella versione MAX14750 con controllo della ricarica

controllo della ricarica adatta alle batterie ricaricabili e non ricaricabili e poi una seconda versione con le funzioni di ricarica per le batterie ricaricabili. Il PMIC MAX14720 è ideale per gestire l'alimentazione dei dispositivi indossabili e IoT soprattutto medicali o per il fitness dove le dimensioni d'ingombro sono un requisito critico tanto quanto l'efficienza energetica. A bordo integra le funzioni di cinque dispositivi overosia di un regolatore lineare LDO con tensione d'ingresso che va da 1,7 a 5,5V e tensione d'uscita che va da 0,9 a 4,0V, un regolatore buck sincrono con Vin da 1,8 a 5,5V e Vout

**Industry's lowest Iq battery charging solution for wearables, IoT**

- High integration
- PC interface
- <math><50\text{nA}</math> Iq in ship mode and 700nA Iq with buck enabled

2.5 mm 2.5 mm

TEXAS INSTRUMENTS

**Fig. 4** – Il Power Management Texas Instruments bq25120 di 2,5x2,5 mm carica, regola e monitora le celle al litio dei prodotti wearable e IoT di nuova generazione

da 1,1 a 2,0V, un regolatore buck/boost con Vin da 1,8 a 5,5V e Vout da 2,5 a 5,0V, un Power Switch da 1,7 a 5,5V e un Battery Monitor configurabile attraverso l'interfaccia I2C. Particolarmente utile è il valore minimo di 1,8V della tensione d'ingresso dei regolatori buck e buck/boost che grazie alla Iq di 0,9  $\mu\text{A}$  permette di inseguire la tensione generata dalle sorgenti di energy harvesting anche nei momenti in cui c'è poca energia da recuperare dall'ambiente. Il package è Wlp a 25 pin con dimensioni di 2,14x2,26x0,4 mm e tolleranza termica che va da -40 a +85 °C. L'impostazione del MAX14720 è adatta per entrambi i tipi di batterie non ricaricabili e ricaricabili ma per quest'ultime si può scegliere di ricorrere a una fase di ricarica esterna oppure si può utilizzare il MAX14750 che oltre a tutte le caratteristiche già presenti nel MAX14720 ha anche un controllo che si occupa di gestire e monitorare le sequenze di ricarica.

#### Controllo accurato e flessibile

Texas Instruments ha recentemente presentato il Power Management bq25120, pensato per i prodotti indossabili e di IoT a bordo dei quali può svolgere le funzioni di caricatore lineare, regolatore, interruttore di carico (load switch), reset manuale con timer e monitoraggio di tensione sulle batterie.

Dotato di un convertitore buck e di un regolatore LDO configurabile, il bq25120 s'interfaccia alle batterie agli ioni di litio e al litio polimerico con tensione da 3,6 a 4,65V che si può configurare in gradini di 10 mV con accuratezza dello 0,5% mentre in uscita fornisce 1,8V con una corrente regolata da 5 a 300 mA e una corrente di riposo Iq (quiescent current) di soli 700 nA. Può quindi caricare le celle al litio nelle tre modalità di precarica, corrente costante e tensione costante grazie al regolatore LDO da 100 mA e c'è un controllo automatico che consente di isolare dal processo di ricarica della batteria il microcontrollore che vi è collegato, il quale può continuare a funzionare senza accorgersi di alcuna riduzione di energia dato che in questa fase può perdere al massimo 50 nA.

Lo stesso controllo si occupa anche di verificare che la carica della batteria termini con una fase a 500  $\mu\text{A}$  utile per garantire che l'energia immagazzinata sia massima anche se la ricarica avviene mentre la batteria sta contemporaneamente fornendo l'alimentazione a uno o più circuiti integrati. Il package è Wcsp da 2,5x2,5 mm con tolleranza termica che va da -40 a +85 °C e comprende una porta I2C per la configurazione delle modalità di funzionamento e di tutti i parametri di attenzione come la tensione e la corrente di carica nominali, le soglie limite per la tensione e la corrente di carica, il limite per la corrente d'ingresso, la soglia limite per lo switch di carico, le temporizzazioni per i circuiti di timer e reset.

## Alimentazione sempre più “smart”

Le industrie europee consolidano la propria leadership nelle tecnologie di trasformazione, conservazione e distribuzione della potenza elettrica con progetti di ricerca su argomenti strategici quanto innovativi

Per alimentare correttamente gli attuali sistemi elettronici non basta confidare sulle caratteristiche di risparmio energetico implementate dai costruttori nei chip. In tutti i sistemi ci sono componenti che hanno periodi di funzionamento a pieno regime, a mezzo regime o a riposo mai perfettamente prevedibili con analisi statistiche ad alto livello e per poterli gestire in tempo reale c'è bisogno di un controllo quanto più vicino possibile ai singoli dispositivi. Per regolare l'alimentazione in modo che segua l'attività di tutti i sottosistemi, è perciò necessario implementare un controllo operativo embedded sufficientemente evoluto per supportare algoritmi capaci di decidere come distribuire l'alimentazione, toglierla dove non serve e ripristinarla quando serve, interpretando quanto più fedelmente possibile il fabbisogno di ciascun sottosistema.

Se il controllo è abbastanza intelligente può, per esempio, accorgersi quando un sottosistema ha degli intervalli di riposo troppo brevi e decidere che lasciarlo alimentato conviene, perché si consuma meno rispetto a continuare a spegnerlo e riaccenderlo. L'RTOS può occuparsi di monitorare l'attività dei sottosistemi per attribuire loro la corretta classe di alimentazione e regolarla dinamicamente, in modo da incrementarla al grado “sempre acceso”, declassarla a “quasi mai acceso” o darle un livello intermedio verificando e modificando tale valore ogni volta sia necessario.

Di conseguenza, il modulo di alimentazione impara quante risorse attivare o disattivare e con che urgenza e queste decisioni formalmente di tipo software incidono sensibilmente sui consumi a livello hardware. L'importanza di avere più intelligenza nel controllo dell'alimentazione si riscontra anche nelle piattaforme cloud, dove ci sono tool che aiutano a gestire l'efficienza energetica dei sistemi elettronici connessi sia a livel-



**Fig. 1** – Fra le Innovation Action che godono dei finanziamenti europei ECSEL ci sono molti progetti volti a sviluppare tecniche di “Smart Energy”

lo delle interazioni in rete sia localmente, dando a ogni sottosistema la configurazione più adatta per eseguire la propria missione consumando meno energia. Fra le Innovation Action (IA) che rientrano nei finanziamenti europei ECSEL, Electronic Components and Systems for European Leadership, sono previsti numerosi progetti in cui si parla di “Smart Energy”. Le industrie europee hanno una posizione dominante nella trasformazione della potenza elettrica a tutti i livelli di astrazione dal chip alla scheda embedded, dagli auto-

veicoli ibridi all'alimentazione delle antenne telecom ed è oggi fondamentale che siano le prime anche nello sviluppo delle tecnologie di gestione della potenza sempre più intelligenti.

### Progetti in corso

Migliorare la gestione software dell'alimentazione è già una priorità europea. Gli Eureka Cluster sono iniziative a lungo termine che le industrie europee che aderiscono all'Eureka Network hanno definito strategiche per



**Fig. 2** – Il progetto GEODES in corso all'ITEA3 serve a sviluppare nuove tecnologie per la distribuzione efficiente della potenza nelle applicazioni embedded

la propria competitività rispetto al resto del mondo e perciò hanno diritto a catalizzare le risorse comunitarie nelle attività di ricerca e sviluppo. Fra gli Eureka Cluster c'è l'ITEA, che ha sede ad Eindhoven, in Olanda, e si occupa dei Software-intensive Systems & Services (SiSS) ovvero di favorire lo sviluppo delle nuove tecnologie software embedded. Attualmente è in corso la fase 3, ITEA3, che eredita quanto già iniziato nelle precedenti fasi 2 e 1 fra cui l'implementazione del progetto GEODES, Global Energy Optimisation for Distributed heterogeneous Embedded Systems. Questo progetto intende fornire tecniche progettuali, software e tool per aiutare le industrie europee a migliorare la qualità dell'alimentazione, l'efficienza energetica e l'autonomia funzionale a tutti i prodotti che incorporano sistemi embedded connessi a elevate prestazioni.

Le ricerche finanziate in questa iniziativa mirano a ridurre la potenza consumata dai sistemi migliorando l'ambiente software che li governa e ridisegnando i sistemi operativi, in modo tale che abbiano nuove funzioni specifiche per la gestione dei consumi. Allo studio ci sono anche metodi dinamici di controllo della potenza attraverso le infrastrutture di rete e tecniche di simulazione, che dovranno valutare se i prodotti finali soddisfano requisiti di qualità orientati ai consumi.

La maggior parte di tutto ciò viene portato avanti al centro ricerche Infineon Technologies Austria di Villach dove si studiano le nuove tecnologie di efficienza energetica e nel contempo si continua il lavoro già in corso consistente nel consolidamento delle norme tecniche attuative per Industrie 4.0. A Villach è partito il progetto di ricerca europeo PowerBase, che l'anno scorso ha ottenuto un finanziamento di ben 87 milioni di Euro che serviranno a Infineon per coordinare fino al 2018 trentanove partner di nove paesi europei, fra cui il Department of Information Engineering dell'Università di Padova, sullo studio dei chip a risparmio energetico per l'utilizzo embedded di massa.

In seno al progetto PowerBase saranno sviluppate tecniche di efficienza energetica da applicare a tutti i cir-

cuiti integrati di nuova produzione e buona parte delle ricerche sono focalizzate sul nitruro di gallio (GaN), che consente di realizzare convertitori di energia con efficienza notevolmente superiore rispetto al silicio.

Il centro ricerche IK4-Ikerlan è stato fondato nel 1974 nella regione basca vicino a Bilbao da un'alleanza formata da imprese e università locali allo scopo di sviluppare tecnologie e progetti riguardanti l'elettronica di potenza, i sistemi embedded, la microelettronica e la mecatronica. Per queste attività, i ricercatori baschi hanno usufruito di diversi finanziamenti europei conseguendo ottimi risultati e sono molte le industrie europee che riconoscono di aver migliorato in competitività

utilizzando i risultati delle ricerche da loro condotte. Fra i più innovativi progetti in corso c'è Batteries2020 dove IK4-Ikerlan coordina l'attività di altri nove laboratori europei fra cui il Centro Ricerche Fiat. L'obiettivo già parzialmente raggiunto è l'ottenimento delle batterie definite di terza generazione o G3 perché fabbricate usando i nuovi catodi con nanopolveri di ossido di litio, nickel, manganese e cobalto, NMC, in grado di offrire un'efficienza notevolmente migliore tanto nel fornire energia quanto nella ricarica rispetto a tutte le attuali tecnologie e soprattutto nell'utilizzo a bordo delle automobili ibride.

IK4-Ikerlan partecipa anche al progetto europeo PowerBase nell'ambito del quale si occupa di sviluppare convertitori di potenza composti da transistor IGBT in GaN e SiC. Un'importante attività di ricerca in corso è lo sviluppo dei sistemi EES, Electric Energy

Storage, ossia lo studio delle tecniche di stabilizzazione dell'energia elettrica immagazzinata nelle batterie in modo da prolungarne la conservazione indipendentemente dalle condizioni d'utilizzo.

Questa ricerca è svolta nell'ambito del progetto Reemain, Resource and Energy Efficient ManufacturINg, un filone di ricerche di cui si occupa l'IK4 insieme ad altri quindici partner europei, fra cui il Fraunhofer Institute, nell'ambito del programma quadro europeo Horizon2020 che in Spagna fa riferimento al portale eshorizonte2020.



**Fig. 3** – PowerBase è un progetto coordinato da Infineon Technologies Austria insieme a 39 partner europei per lo sviluppo di moduli di potenza in GaN



**Fig. 4** – Oltre a coordinare il progetto Batteries2020 per lo sviluppo delle batterie NMC di terza generazione IK4-Ikerlan sviluppa convertitori in GaN e SiC per PowerBase

## Regolatore buck da 20A a 5V

**Vicor** ha ampliato la sua gamma di regolatori ZVS buck Cool-Power con il modello PI3525-00-LGIZ. Si tratta di un regolatore per tensione di ingresso di 48V (da 30V a 60V) con tensione di uscita di 5V in grado di erogare fino a 20A e racchiuso in un package di tipo LGA SiP (10x14mm). PI3525-00-LGIZ necessita soltanto di un induttore in uscita e pochi componenti passivi, in modo da avere una soluzione completa che occupa soltanto 740 mm<sup>2</sup> sul PCB. La gamma di regolatori PI352x infatti incrementa le prestazioni raddoppiando la potenza erogabile rispetto alla famiglia PI354x utilizzando un package che aumenta gli ingombri soltanto del 40%. I componenti della famiglia PI352x sono destinati a soddisfare le sempre maggiori esigenze di soluzioni a 48V Direct to PoL per applicazioni come per esempio illuminazione, comunicazioni, automotive e datacenter.



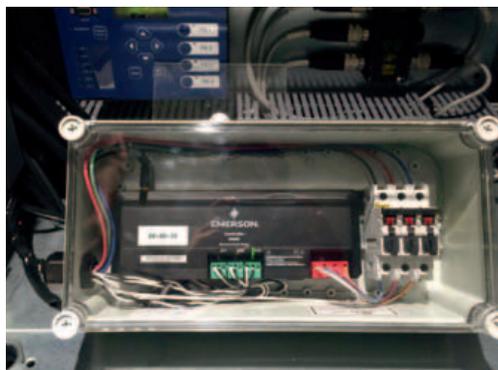
## NIC amplia la gamma di induttori NPIM\_Z

**NIC Components** ha annunciato l'ampliamento della sua famiglia di induttori di potenza NPIM\_Z. La serie NPIM\_Z offre funzionalità di soft saturation con correnti che vanno da 3,5A a 40A e con una temperatura operativa da -40 a +125 °C. Sono disponibili anche opzioni AECQ200, che offrono una gamma di temperature operative che va da -55 a +155 gradi. Analogamente ai recenti aggiornamenti di altre serie di prodotti NIC, anche la famiglia NPIM\_Z estende la sua offerta con componenti in metallo composito. Per quanto riguarda le caratteristiche, la serie NPIM\_Z si focalizza su affidabilità e prestazioni fra cui, per esempio, DCR particolarmente bassi e rumore ridotto. I valori di induttanza vanno da 0,1 uH a 4,7 uH con una tolleranza del ±20%. Sono disponibili quattro dimensioni: da 4,1x 411 mm a 6,6x6,4 mm con un'altezza dei componenti da 1,9 mm a 4,8 mm.



## Power meter con WirelessHART

**Emerson** ha annunciato il primo power meter con tecnologia di comunicazione WirelessHART che permette di realizzare misurazioni di energia elettrica tramite una rete sicura. Le ridotte dimensioni del power meter e la tecnologia adottata ne permettono una facile installazione, consentono di rilevare con precisione e in tempo reale parametri come per esempio tensione, corrente, potenza su sistemi elettrici mono e trifase. La possibilità di rilevare la domanda di energia in tempo reale semplifica anche la gestione dei sistemi, migliorando le possibilità di risparmio energetico nelle infrastrutture esistenti.



## Da Yokogawa un nuovo analizzatore per i test di trasformatori

Precisione e stabilità sono due delle caratteristiche principali del nuovo analizzatore di potenza WT3000E Versione per Trasformatori prodotto da **Yokogawa**. Questo strumento è dedicato test dei trasformatori di potenza utilizzati nella trasmissione e distribuzione dell'energia e l'accuratezza di base dichiarata è dello 0,01% con un fattore di potenza 1 e a frequenza di 44-66 Hz, mentre a fattori di potenza pari a 0,01 a 100V e 1 A raggiunge lo 0,5%.



WT3000E Versione per Trasformatori infatti è calibrato per fattori di potenza pari a 1, 0,5, 0,05, 0,01 e 0,001, in modo da consentire ai tecnici di acquisire e misurare con elevata precisione eventuali superamenti dei limiti imposti dallo standard IEC60076-8. Ogni strumento è fornito con un certificato di calibrazione del laboratorio di Yokogawa Europe (Olanda), accreditato ISO 17025.

## IC di potenza Half-Bridge con tecnologia GaN

**Navitas Semiconductor** ha annunciato l'introduzione dell'IC di potenza half bridge NV6250, realizzato con tecnologia GaN. Il componente è progettato per tensioni di 650V e il package utilizzato è quello QFN da 6x8 mm. Il chip integra tutte le funzioni per raggiungere una velocità di switching di 2MHz e permette di ridurre costi, dimensioni e peso.



NV6250 infatti integra, fra l'altro, un doppio driver, level shifter, due FET di potenza, circuito di bootstrap e numerose funzionalità di protezione. Gli ingressi PWM low power semplificano la progettazione del layout dei sistemi di potenza e l'IC è compatibile con una vasta gamma di controller analogici e digitali realizzati da diversi produttori. Sample e schede dimostrative sono già disponibili, mentre la produzione è prevista per Q2 2017.

## I controller DSC di Microchip per digital power

**Microchip Technology** ha annunciato la disponibilità di una nuova famiglia di DSC (Digital Signal Controller) dsPIC utilizzabili per applicazioni digital power high end come per esempio alimentatori AC-DC, convertitori DC-DC, inverter e applicazioni di illuminazione. I dispositivi dsPIC33EP128GS808 sono live updateable, hanno fino a 128 kB di memoria Flash dual partition e Core Independent Peripherals (CIP). Questi dispositivi, inoltre, dispongono di modulatori PWM ad alta risoluzione per applicazioni di alimentazioni digitale.



L'architettura comprende cinque moduli ADC a 12 bit separati e caratterizzati da una latenza di conversione di 300 ns.

Questi cinque ADC condividono fino a 22 canali di input. Sono integrati, inoltre, quattro comparatori, ciascuno con un DAC a 12 bit dedicati e due interfacce CAN per applicazioni automotive e industriali.

## Connettori magnetici per gestire fino a 40°

**Rosenberger** ha sviluppato una famiglia di prodotti che si propone come alternativa ai classici collegamenti meccanici. Si tratta di connettori magnetici che possono essere utilizzati per trasmettere energia e dati. I vantaggi rispetto alle soluzioni tradizionali sono diversi: dall'elevato numero di cicli di inserimento alla resistenza alle vibrazioni, dalla facilità di pulizia alla resistenza all'acqua. Questa tecnologia permette di assicurare una corretta connessione anche in posizioni difficili da raggiungere e soprattutto preserva da danni in caso di disconnessioni non desiderate. Le caratteristiche tecniche prevedono il supporto per correnti fino a 40A, una gamma flessibile di tensioni, oltre 10.000 cicli di connessione. Le possibili applicazioni sono numerose comprendono, per esempio, la sincronizzazione e ricarica di dispositivi portatili, alimentazione di device medicali e di prodotti consumer.



# trasformatori risonanti LLC



+ efficienti



+ potenti



+ compatti



+ convenienti

- Efficienza e densità di potenza più elevate sul mercato (fino a 13W/cm<sup>3</sup>)
- Ampia disponibilità di prodotti standard a stock
- Custom design e campionatura in 5gg. lavorativi, già conforme alla prima iterazione
- Coerenza e "full ZVS" del tank verificati "by design" in tutto range operativo del cliente
- Perdite ottimizzate considerando anche effetto pelle e prossimità
- Tempi di design dell'SMPS estremamente ridotti
- Disponibile servizio di consulenza per il design del convertitore



**ITACOIL s.r.l.**  
via delle Gerole, 7  
20867 Caponago (MB)  
www.itacoilweb.it  
contatto@itacoilmail.it  
tel. +39.02.95745131

## µPDB Custom Sealed Modules per i veicoli

Molex ha presentato µPDB Custom Sealed Modules che permettono di aggiungere o riposizionare funzioni di power switching e circuit protection sui veicoli. Questi moduli, che costituiscono una soluzione economica e che tiene conto dello spazio disponibile, sono completamente personalizzabili per soddisfare le esigenze delle applicazioni specifiche dei clienti. Il sistema, com-



pletamente stagno e collegato tramite connettore, ne consente la sistemazione in diversi punti del veicolo, inclusi ambienti gravosi e con elevate vibrazioni. I moduli sono completamente conformi a USCAR-2, classificati IP6k7 e possiedono una gamma di temperature di esercizio compreso tra -40 e +125 °C, cosa che ne consente l'impiego su automobili e autocarri, veicoli industriali e fuoristrada, motocicli, veicoli per il tempo libero e per tutti tipi di terreni, mezzi da neve e imbarcazioni.

## Bourns amplia la gamma di trimmer Murata

Bourns ha annunciato la disponibilità dei nuovi modelli di trimmer Murata delle serie PVG3A e PVG3G. Si tratta di componenti sigillati, disponibili con i pin in versione J-Hook e Gull-Wing e un power rating di 0,25W a 70 °C. Questi trimmer da 3 mm hanno una vita di 50 cicli di rotazione e possono essere utilizzati a temperature che vanno da -55 °C to 125 °C. Le caratteristiche di questi trimmer ne rende idoneo l'impiego in ambienti difficili e l'elevata resistenza alle alte temperature li aiuta resistere meglio ai processi produttivi. Le applicazioni per quanti componenti vanno dai piccoli sensori alle fotocopiatrici, dai moduli transceiver ottici agli alimentatori compatti.



## Regolatore switching per alimentare MCU dai loop 4-20 mA

R420-1.8/PL è un modulo regolatore switching di **Recom** sviluppato appositamente per alimentare microcontroller dai loop 4-20 mA. Le caratteristiche principali di questo componente sono i consumi estremamente bassi in idle e l'elevata efficienza. Il regolatore è programmabile per qualsiasi tensione in uscita tra 1,8V e 5V usando una semplice



resistenza. Per quanto riguarda le possibili applicazioni, i settori vanno dall'automazione dei processi ai sistemi alimentati a energia solare.

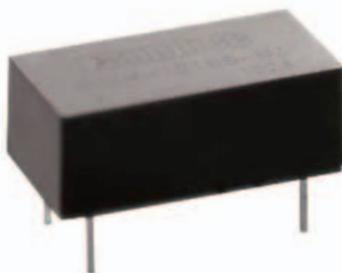
Il design è SMD open frame e il modulo può operare con temperature comprese tra -40 °C e +105 °C. Questo regolatore dispone inoltre della protezione contro i cortocircuiti e ha una garanzia di tre anni.

## Convertitori DC-DC da 1W e 2W

**Aimtec** ha annunciato una nuova serie di convertitori DC-DC da 2W, siglata AM2M-NZ, che estende la precedente famiglia da 1W (AM1M-NZ). I nuovi convertitori offrono una tensione di uscita con isolamento di 1500V oppure 3000V in continua testato per 60 secondi un fase di produzione. Entrambi le gamme di prodotti sono state concepite per offrire un'ampia varietà di tensioni di ingresso (3,3V, 5V, 9V, 12V, 15V e 24V).

Queste serie di convertitori possono essere utilizzate per numerose applicazioni come per esempio driver IGBT, circuiti digitali RF, sistemi di controllo.

La serie da 2W può operare con temperature ambiente da -40 °C a 85 °C senza derating, mentre per le versioni da 1W la gamma va da -40 °C a 105 °C. I convertitori sono disponibili in package Dual inline DIP14.



## High/Low-Side current-shunt monitor

**Mouser Electronics** ha annunciato la disponibilità del monitor di tensione, corrente e potenza INA260 di Texas Instruments. Dotato di una interfaccia compatibile I2C e SMBus e di resistenza di shunt integrata da 2 milliohm, questo componente permette di realizzare misure molto precise come per esempio quelle per le sovracorrenti con tensioni common mode che variano da 0V a 36V indipendenti dalla tensione di alimentazione.

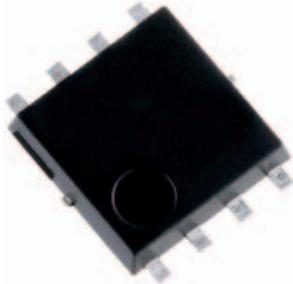


INA260 opera con una singola tensione di alimentazione da 2,7 a 5,5V, assorbe circa 310 µA (valore tipico) ed è destinato a un'ampia gamma di applicazioni di controllo dell'alimentazione come per esempio, dispositivi per test e telecomunicazioni, server, caricabatterie, power management, alimentatori. Mouser offre anche il modulo di valutazione INA260EVM, dotato di un host controller, GUI e alimentato via USB.

## I nuovi MOSFET di potenza di Toshiba

**Toshiba** ha ampliato la sua gamma di MOSFET di potenza N-channel a bassa tensione con versioni a 100V che supportano il pilotaggio con livelli a 4,5V. I modelli sono due, siglati rispettivamente TPH4R10ANL (70A) e TPH6R30ANL (45A) e fanno parte della famiglia U-MOS VIII-H. Per le principali caratteristiche tecniche, il modello TPH6R30ANL

offre un on-resistance di 6,3m $\Omega$  (VGS=10 V) e 10,3m $\Omega$  (VGS=4.5V), Qg di 55nC, Qoss di 46nC, Qsw di 14nC, Ciss di 3300pF. Il modello TPH4R10ANL, invece, ha una on-resistance di 4,1 m $\Omega$  (VGS=10 V) e 6,6m $\Omega$  (VGS=4.5V), Qg di 75nC, Qoss di 74nC, Qsw di 21nC, Ciss di 4850pF. Entrambi sono disponibili in package SOP Advance. I nuovi MOSFET di Toshiba sono ideati per l'impiego in applicazioni come per esempio caricatori rapidi, alimentatori switched-mode e convertitori DC-DC per server e dispositivi di comunicazione.

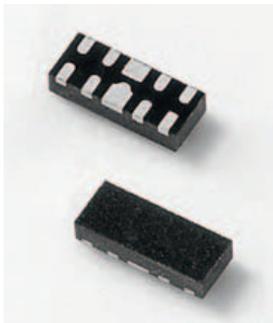


## La protezione di Littelfuse

**Littelfuse** ha presentato una serie di array di diodi TVS (famiglia SPA) ideata per proteggere gli I/O delle apparecchiature elettroniche esposte a scariche elettrostatiche (ESD) distruttive o transistori elettrici veloci (EFT).

I nuovi SP1064 sono diodi Zener fabbricati utilizzando una tecnologia proprietaria e sono in grado di assorbire ESD ripetitive superiori al livello massimo specificato nella norma internazionale IEC 61000-4-2, senza alcun degrado delle prestazioni. La bassa capacità di carico (tipicamente 8,5 pF per I/O) li rende interessanti anche per la protezione dei pin usati per segnali ad alta velocità.

Le applicazioni tipiche della serie SP1064 comprendono la protezione delle soluzioni di retroilluminazione e illuminazione perimetrale per televisori Ultra High Definition, LCD/PDP/TV, desktop/portatili e display per punti vendita.



## Nuova potting junction box di TE Connectivity

SOLARLOK PV Bar è una nuova potting junction box per pannelli solari di **TE Connectivity** approvata TUV e UL per tensioni fino a 1500V. Questo prodotto è stato concepito per estendere al massimo possibile la sua vita operativa utilizzando, per esempio, contatti

completamente in rame. Il produttore dichiara un ciclo di vita del prodotto che è tre volte lo standard IEC. La corrente massima supportata è di 15A mentre la gamma di temperature va da -40C a +85C. I quattro contatti permettono di utilizzare cavi fino a 12 AWG.



## Mitsubishi Electric sviluppa un amplificatore Doherty basato su GaN

**Mitsubishi Electric** e **Mitsubishi Electric Research Laboratories**

hanno annunciato lo sviluppo di un amplificatore di potenza Doherty basato su GaN. Questo amplificatore Ultra-Wideband, compatibile con le bande di frequenza intorno ai 3 GHz e una larghezza di banda operativa di 600 MHz, è destinato alla nuova generazione di base station.

Questo amplificatore utilizza un circuito per la compensazione della frequenza con architettura Doherty per migliorare l'efficienza in una gamma di frequenze molto ampia. La tecnologia GaN, inoltre, permette di ridurre le dimensioni e il consumo di energia per questo tipo di applicazione.

L'impiego di dispositivi GaN di Mitsubishi (MGFS39G38L2) contribuisce infatti a raggiungere un'efficienza del 45,9% nella gamma di frequenza compresa tra 3 e 3,6 GHz.

## Convertitore trifase AC-DC da 10W per sistemi industriali

LO10-26D0512-04L è un convertitore AC-DC di **Mornsun** caratterizzato da una gamma molto ampia di tensioni di ingresso e destinato all'impiego in smart meter elettrici.

Questo prodotto opera con tensioni in ingresso da 57-528 VAC (80-745 VDC) che ne permette l'impiego in sistemi a 220V/380V. L'isolamento arriva a 4000 VAC e risponde agli standard IEC/EN61000.

Per le caratteristiche elettriche, la potenza è di 10,92W, mentre le due uscite offrono rispettivamente 5,1 VDC a 1,2A e 12 VDC a 0,4A. La gamma di temperature operative va da -40 a +70 gradi C e la piena potenza è erogata da 0 a +60 gradi. Il derating cresce linearmente fino all'80% a temperature di -40 gradi e arriva al 70% a 70 gradi.

Le applicazioni per questo convertitore sono tipicamente quelle che richiedono elevate prestazioni in termini di isolamento e di EMC.

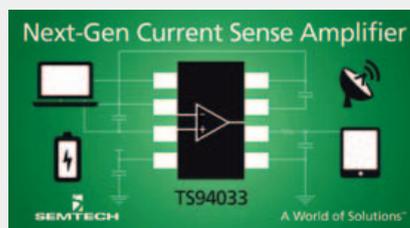


## Current sense amplifier ad alte prestazioni

**Semtech** ha annunciato la disponibilità di un current sense amplifier caratterizzato da bassi consumi (la corrente di standby è di  $1,1\mu\text{A}$ ), elevata precisione sulle tensioni in ingresso e facilità di implementazione.

TS94033 permette di utilizzare tensioni relativamente elevate in ingresso e tensioni in uscita da 0 a 3,3V. La tensione di alimentazione va da 4V a 42V e risulta idonea per un'ampia gamma di applicazioni come per esempio carica batterie, notebook, dispositivi per telecomunicazioni e caricatori wireless.

Questo current sense amplifier è disponibile in package SOT-23 a otto pin.



## Convertitore rugged DC/DC da 400W

**Powerbox** ha presentato un convertitore DC/DC da 400W per l'utilizzo nelle applicazioni dell'industria automobilistica in ambienti estremi. Caratterizzato da una protezione IP67 e un'efficienza energetica del 95%, questo convertitore DC/DC può funzionare con temperature ambiente da  $-40$  a  $+50$  °C. La serie ENA400-M comprende modelli con due tensioni di ingresso: 24V (da 18 a 32V) e 48V (da 35 a 65V) ed è conforme a ISO7637-2 e EN12895. Sono disponibili due

tensioni di uscita standardizzate, 12,5V(32A) e 24,5V(16A), e n t r a m b e con una potenza in uscita di 400W. I

prodotti includono le protezioni da sottotensione, sovratensione ed inversione di tensione. La serie di convertitori ENA400-M DC/DC di Powerbox ha un livello di isolamento galvanico di 500VDC input to output, e input/output to case. In modalità standby la corrente in ingresso è inferiore a 1 mA e in assenza di carico è inferiore a 30 mA.



## Relè di protezione motori Bluetooth-enabled

**Littelfuse** ha presentato una serie relè per la protezione dei motori dai sovraccarichi che ne rendono più facile il controllo. I dispositivi MP8000/MP8100 infatti dispongono di una interfaccia Bluetooth integrata che permette la comunicazione con il personale proposto ai controlli tramite un normale smartphone Android, un iPhone o un tablet PC. A questo scopo è disponibile una specifica App su Apple Store e Google Play.

La possibilità di operare a distanza aumenta la sicurezza degli operatori e riduce i costi, soprattutto in settori come per esempio quelli delle trivellazioni o minerari. Per quanto



riguarda le principali caratteristiche, MP8000/MP8100 sono completamente programmabili, sono in grado di proteggere qualsiasi motore che assorba da 0,5A a 100A a pieno carico (correnti maggiori richiedono l'uso di un trasformatore esterno) e possono operare con sistemi monofase o trifase con tensioni operative da 90V a 690V in alternata.

## Driver per LED da 45W/65W

**Mean Well** ha ampliato la sua offerta con i driver flicker-free per LED della famiglia ODLC con potenze di 45W e 65W. Come per altre serie di driver di questo produttore, anche la nuova famiglia ODLC dispone della modalità a corrente costante per l'uscita e dispone della funzionalità active PFC e la protezione contro i cortocircuiti. L'efficienza è dell'86% e i vari modelli rispondono alle specifiche UL8750, ENEC EN61347-1,-2-13 e GB19510.1.

I prodotti standard dispongono della funzionalità di dimming 2 in 1 che aumentano la flessibilità per la progettazione dei sistemi di illuminazione. Le applicazioni per questi componenti sono quelle di illuminazione in interni che richiedono l'assenza di flickering e bassi consumi.

Sono disponibili anche modelli con uscita ausiliaria a 12V/50 mA (A-Type).



## Alimentatori incapsulati da 5 a 30W per applicazioni medicali

**Traco** ha ampliato la sua offerta di moduli di alimentazione con la serie TMF dedicata essenzialmente al settore medicale.

Si tratta di componenti AC-DC che rispondono alle specifiche IEC/EN/ES 60601-1 3a edizione 2xMOPP e ISO 14971. I moduli sono completamente incapsulati per il mon-



taggio su PCB e offrono classi di potenza di 5W, 10W, 20W e 30W, mentre per le tensioni di uscita i valori sono di 5V, 12V, 15V e 24V.

La gestione termica dei moduli ne permette l'operatività in una gamma di temperature che va da  $-25$  to  $+70$  gradi. Le protezioni comprendono quelle da corto circuito, sovraccarico e sovra tensione.

I prodotti hanno cinque anni di garanzia.