

AFFIDABILITÀ: IL VERO SIGNIFICATO DI MTBF

IN QUESTO NUMERO

III Mercati/Attualità

- Il progetto di Si2 per ridurre i consumi nei SoC
- La Wi-Sun Alliance ha rilasciato le sue specifiche per le Fan
- I Led favoriranno la crescita degli IC di potenza

IV Alimentazione dei driver SiC:

alcune considerazioni di progetto

VII Affidabilità: il vero significato

di "Mean Time Between Failures"

X Topologie di convertitori c.c./c.c.

con rapporti di boost elevati

XIV Controllo dei carichi

in ambiente automotive

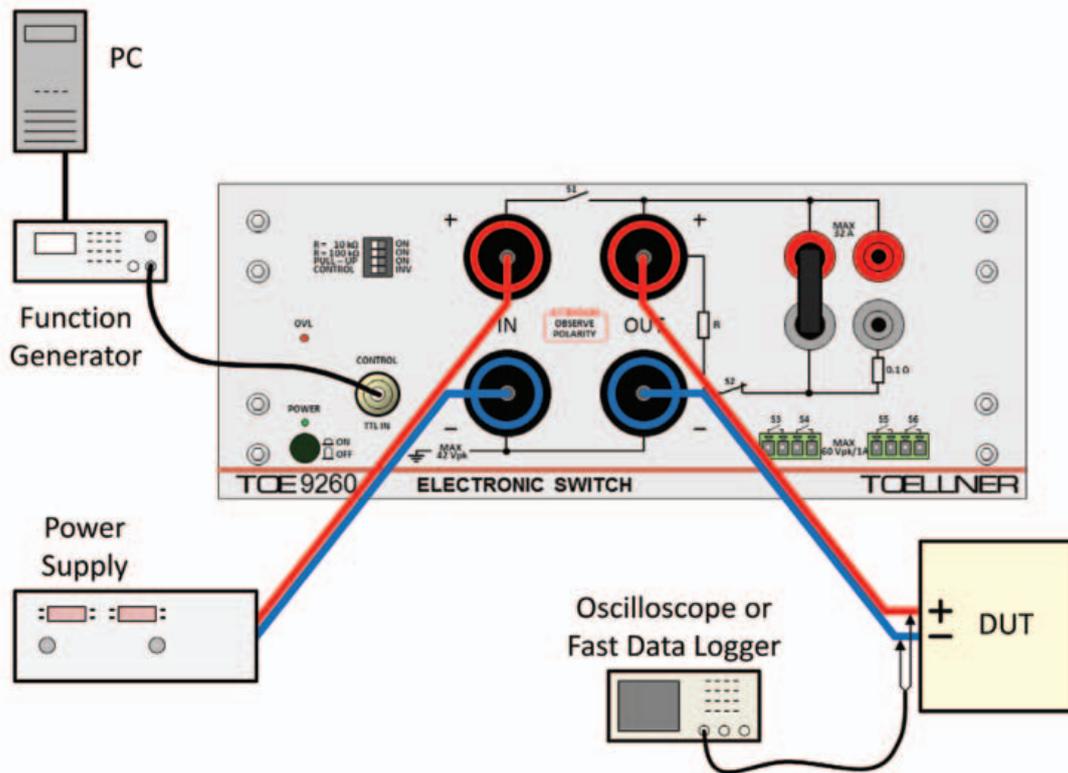
XVIII News

- I primi moduli SiC di Fayetteville
- Lem amplia la gamma di trasduttori di corrente
- Littelfuse presenta i suoi nuovi diodi Schottky SiC



**Prevenire è meglio
che curare!**

Convertitori DC/DC per IGBT e SiC



Alimentazione di qualità - funzioni arbitrarie - quattro quadranti - amplificatori

I LED favoriranno la crescita degli IC di potenza



Gli analisti di IHS prevedono una forte crescita nei prossimi anni per il mercato dei semiconduttori di potenza e degli alimentatori, grazie alla spinta del mercato dell'illuminazione LED. Il mercato dei semiconduttori di potenza per l'illuminazione a LED infatti potrebbe crescere fino a 24,3 milioni di unità nel 2020, contro i 7,3 milioni di unità nel 2015. Anche se le consegne di LED hanno rappresentato soltanto l'8% del totale del mercato dell'illuminazione nel 2015, questa percentuale si prevede che arriverà al 27% nel 2020. Questo spiega perché le consegne di driver di potenza e di alimentatori per l'illuminazione a LED si prevede che possano crescere fino a 4,5 miliardi di unità nel 2020, rispetto agli 1,4 miliardi di unità nel 2015.

Altair completa l'acquisizione di CEDRAT

Altair ha completato l'acquisizione di CEDRAT S.A. e della controllata Magsoft Corporation, espandendo quindi le capacità di simulazione termica e elettromagnetica del suo CAE HyperWorks. L'acquisizione di CEDRAT e della sua tecnologia Flux permette infatti ad Altair di ampliare le sue competenze e l'offerta software per il supporto dell'Internet of Things (IoT) e il mercato EM.

L'aggiunta della tecnologia Flux, per la simulazione termica e elettromagnetica, complementa l'offerta di Altair e consente di rispondere alle esigenze di simulazione per la progettazione a bassa frequenza. L'acquisizione di CEDRAT segue quella della tecnologia FEKO, nel 2014, per l'elettromagnetismo ad alta frequenza, e del software WinProp per il planning delle reti radio.

Soluzioni di sicurezza informatica per il settore energia

L'appliance Tofino Xenon Industrial Security di Belden ora supporta due dei protocolli di comunicazione più largamente utilizzati nel settore dell'energia. L'azienda ha sottolineato che queste nuove soluzioni possono ridurre i tempi e le risorse necessaria alla protezione delle sottostazioni di generazione e trasmissione dell'energia da attacchi informatici.

L'appliance risponde agli standard di sicurezza ISA99/ IEC-62443, a quelli previsti dalle versioni cinque e sei della North American Electric Reliability Corporation's Critical Infrastructure Protection (NERC CIP) e alle direttive del Department of Homeland Security per il reale isolamento dei sistemi mission-critical dove non sono ammessi protocolli di rete non sicuri.

La Wi-SUN Alliance ha rilasciato le sue specifiche per le FAN

La Wi-SUN Alliance ha annunciato il rilascio delle sue specifiche per le FAN (Field Area Networks) destinate ad aziende, fornitori di servizi e municipalità che hanno bisogno, per smart grid e smart city, di soluzioni per le reti basate su standard aperti e dell'interoperabilità. La gamma di applicazioni è molto ampia e va dalle AMI (Advanced Metering Infrastructure), all'illuminazione stradale intelligente, dalla gestione delle infrastrutture ai sistemi di trasporti intelligenti. La soluzione FAN della Wi-SUN Alliance utilizza lo standard di comunicazione wireless IEEE 802.15.4g e i protocolli IETF Ipv6 compreso l'UDP/TCP e 6LoWPAN. Entro quest'anno è prevista la disponibilità di un programma di certificazione per assicurare l'interoperabilità.

Il progetto di Si2 per ridurre i consumi nei SoC

Silicon Integration Initiative (Si2) ha presentato un progetto finalizzato alla riduzione dei consumi nei system-on-chip. L'obiettivo è quello di definire nuove tecnologie di sviluppo e modellazione per stimare più facilmente e con maggiore precisione il consumo di energia lungo tutto il processo di progettazione, soprattutto durante le prime fasi. Attualmente infatti non ci sono sistemi ampiamente accettati per la stima precisa dei consumi di energia già nelle prime fasi di progettazione dei SoC. Il completamento delle nuove specifiche di Si2 è previsto per ottobre.

Partnership fra Exagan e un'azienda di TÜV NORD GROUP

Exagan ha annunciato la firma di un accordo di partnership con HIREX Engineering, che fa parte della business unit Aerospace and Electronics di TÜV NORD GROUP. Le due aziende collaboreranno per sviluppare, industrializzare e qualificare la tecnologia GaN-on-Silicon. Insieme, le due aziende testeranno e qualificheranno i prodotti G-FET di Exagan, realizzati su wafer da 200 mm e con tecnologia proprietaria G-Stack. I componenti G-FET sono utilizzati per la realizzazione di convertitori di potenza efficienti e compatti per una vasta gamma di applicazioni come per esempio veicoli ibridi e completamente elettrici, dispositivi per l'energia solare e per la ricarica di device portatili.

Alimentazione dei driver SiC: alcune considerazioni di progetto

Grazie all'utilizzo di convertitori DC/DC realizzati "ad hoc" è possibile semplificare l'alimentazione dei circuito di pilotaggio dei MOSFET realizzati in carburo di silicio

Wolfgang Wolfsgruber
 Direttore - Environmental & Reliability Lab
 RECOM Engineering GmbH & Co KG

Gmunden, Austria
w.wolfsgruber@recom-power.com



Compattezza, velocità e risparmio: una descrizione che non è solo adatta alle moderne utilitarie, ma anche ai semiconduttori di potenza al carburo di silicio (SiC). Non sono infatti solo le nostre auto a dover diventare sempre più efficienti, ma anche i sistemi elettronici in tutti i possibili settori devono affrontare questa sfida.

Qui i transistor a effetto di campo (FET, Field Effect Transistor) al carburo di silicio offrono una soluzione efficiente che, grazie alle frequenze di commutazione più elevate, consente agli sviluppatori di ridurre in modo notevole non solo la potenza di perdita, ma anche i componenti necessari, come bobine e condensatori. In tal modo diminuisce anche il volume complessivo del pezzo. Molti fornitori di impianti fotovoltaici, grandi unità industriali di alimentazione o controllo di motori, sfrutteranno volentieri questa possibilità di riduzione di peso e dimensioni. Con l'aiuto di convertitori DC/DC è possibile facilitare l'alimentazione degli ingressi di pilotaggio.

Un po' di storia

Dall'inizio degli anni cinquanta gli sviluppatori di sistemi di potenza puntano sull'impiego di componenti a semiconduttori. Il primo importante passo è stata l'invenzione di cosiddetti transistor bipolari di potenza che consentivano all'utilizzatore di commutare alcune centinaia di Ampere con tensioni di breakdown fino a 500V. La potenza nomi-

nale da commutare era considerevole, ma occorreva pilotare la base del componente con correnti relativamente alte per ottenere tempi di commutazione rapidi e poter ridurre al minimo le perdite di commutazione. Queste correnti di pilotaggio relativamente alte, di norma pari al 10 - 20% della corrente del collettore, e il collegamento in parallelo molto sensibile dei transistor bipolari di potenza, che poteva provocare guasti precoci a causa della sua risposta a corrente e temperatura, hanno spinto così allo sviluppo dei transistor a effetto di campo (field effect transistor, FET) che potessero superare le limitazioni dei transistor bipolari. Oltre ai notissimi MOSFET (FET con semiconduttore all'ossido metallico), vi sono molti altri tipi di FET, per esempio gli IGFET (FET con elettrodo di gate isolato) o i MISFET (FET con semiconduttore a isolatore metallico). I MOSFET sono dotati di un elettrodo di controllo conducente, normalmente in metallo, e di un isolatore intermedio in ossido di silicio. Il vantaggio fondamentale di questi componenti è il ridottissimo flusso di corrente sul gate in presenza di cicli di chiusura o apertura. Anche durante le fasi di commutazione fra gli stati, la corrente di gate aumenta solo in maniera trascurabile rispetto a quella dei transistor di potenza bipolari. Nei processi di commutazione desiderati la capacità di gate deve essere caricata e scaricata. È sostanzialmente da questo che dipende il flusso di corrente di pilotaggio. Un ulteriore vantaggio consiste nel fatto che per un MOSFET si possono realizzare dei processi di commutazione molto rapidi, poiché l'apertura del tratto drain-source in un processo di commutazione avviene esclusivamente tramite il trasporto di cosiddetti portatori maggioritari. Anche il collegamento in parallelo, a motivo della caduta di tensione di breakdown crescente a

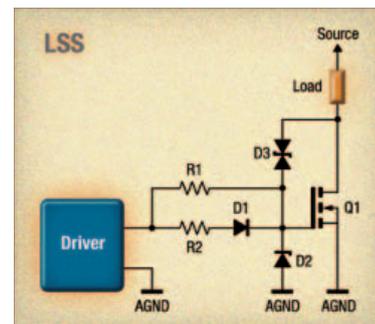


Fig. 1 - Stadio di eccitazione semplificato

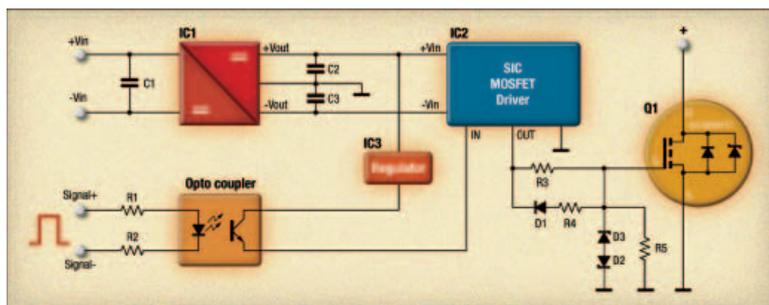


Fig. 2 – Tipico stadio di eccitazione con convertitore DC/DC, nonché driver SiC-MOSFET e optoaccoppiatore

temperatura crescente, è così migliore e più facile da realizzare. Riassumendo: è possibile ottenere efficienza e densità di potenza maggiori con spesa inferiore.

La trasformazione del SiC: da abrasivo a interruttore

La maggior parte dei MOSFET di potenza disponibili sul mercato viene oggi realizzato in silicio monocristallino. Ciò significa, in sostanza, che un materiale è formato di molecole di una rete cristallina unitaria od omogenea. I cosiddetti SiC-FET vengono realizzati in carburo di silicio cristallino (un materiale ampiamente utilizzato come abrasivo nell'industria meccanica). Rispetto al carburo di silicio, il silicio ha una costante dielettrica superiore, un punto di fusione inferiore e una maggiore resistenza termica. Le differenze specifiche dei due materiali (banda proibita, intensità di campo, velocità di deriva degli elettroni) fanno supporre che i componenti di potenza realizzati con

il carburo di silicio possano essere fatti funzionare con temperature e densità di potenza superiori. Il processo di produzione, impegnativo dal punto di vista tecnologico, richiede anche nel successivo funzionamento nuove unità di controllo e di regolazione che consentano una commutazione affidabile di questi semiconduttori di potenza.

Il pilotaggio dei MOSFET avviene tramite la tensione di gate. Se questa è di 0V, non si ha alcuna conduzione, non si verifica alcun flusso di corrente fra drain e source e il componente è per così dire aperto. Quando la tensione di gate supera la cosiddetta tensione di soglia, il componente cambia comportamento e conduce. Durante il funzionamento di un FET si verificano sempre perdite di commutazione e di conduzione che comportano un riscaldamento. Le perdite di conduzione, dette anche perdite ON, dipendono in sostanza dal semiconduttore di potenza, quelle di commutazione dal pilotaggio. Occorre perciò prestare sempre particolare attenzione al cablaggio del gate.

Tutta una questione di progetto

Nella figura 1 è riportato un tipico stadio di eccitazione semplificato per un interruttore low-side. Il diodo D2 protegge il gate da alti picchi di tensione; in genere qui si usa un diodo soppressore. Il diodo D3 deve essere dimensionato in modo tale che, al raggiungimento della rigidità die-

Nuovo modello 200W

TDK

The power to shape your world



CUS200M

Per oltre 60 anni, i nostri alimentatori di tipo medico sono stati utilizzati in applicazioni da scanner MRI, CT e PET ad endoscopi e apparecchiature dentistiche. Sono quindi stati sperimentati, testati e approvati secondo i più alti standard.

La nuova serie CUS200M è in grado di fornire 200W con raffreddamento a convezione naturale o fino a 250W con flusso d'aria 1.5m/s. Quindi è ideale per le applicazioni medicali in cui il rumore acustico non è tollerato. Inoltre è a basso profilo (34mm), con basso assorbimento in assenza di carico (<0,5 W) e uscita opzionale 5V Aux. Per applicazioni ad alta potenza consigliamo il nostro modello CUS350M da 350W.

Quindi, se state progettando apparecchiature medicali, l'alimentatore TDK-Lambda CUS200M vi consente di plasmare il vostro mondo.

TDK-Lambda



Per saperne di più: it.tdk-lambda.com/cus200m

TDK-Lambda in Italia +39 02 61293863

Nuovi convertitori DC/DC per l'alimentazione di applicazioni SiC-FET



Per soddisfare queste esigenze, RECOM mette a disposizione due nuove famiglie di convertitori DC/DC realizzate appositamente per le esigenze dei driver di SiC-MOSFET. Entrambi i tipi presentano le uscite asimmetriche necessarie per il pilotaggio dei driver SiC con +20V e -5V per tensioni d'ingresso da 5V, 12V, 15V o 24V. Una particolare attenzione è stata qui riservata all'alto isolamento. Questi convertitori offrono entità d'isolamento per ogni esigenza, consentendo di scegliere fra 3 kVDC, 4 kVDC (RKZ-xx2005D) o perfino 5,2 kVDC (RxxP22005D). I moduli presentano, grazie alla loro struttura interna, capacità parassite molto ridotte e dispongono di una modalità Power Sharing. Questi moduli da 2W sono certificati UL-60950-1 e ai sensi delle direttive RoHS2 e REACH non contengono sostanze pericolose. Inoltre godono, come prassi usuale per RECOM, di un periodo di garanzia di 3 anni.

lettrica del tratto drain-source, il potenziale di gate salga in modo tale che il FET venga attivato lentamente e con grandi perdite (nel relativo stato). La pre-resistenza di gate $R1$ serve per l'impostazione dei fianchi di commutazione. Perché la commutazione avvenga in modo efficiente, il fianco di commutazione deve essere il più ripido possibile. In tal modo, la capacità di gate viene caricata velocemente, la resistenza $R1$ limita il flusso di corrente massimo e definisce così la ripidità della commutazione. Un importante effetto secondario è qui l'equilibrio fra efficienza e compatibilità elettromagnetica. Per una maggiore ripidità occorrono componenti filtranti esterni, che possono aumentare il prezzo di un design. Occorre un compromesso fra processi di commutazione a minori perdite e più puliti. La resistenza $R2$ con il diodo in serie $D1$ viene collegata in parallelo alla prerisistenza di gate, consentendo di ottenere una disattivazione lenta insieme a un'attivazione veloce ($D1$ blocca nella disattivazione e conduce nell'attivazione). La resistenza $R2$ può anche agire come elemento smorzante per un altro effetto secondario inevitabile, vale a dire quello creato dal circuito di oscillazione fra la capacità di gate e l'induttanza di elementi conduttori.

Richiamare le tensioni massime con un driver adatto

Oltre agli interruttori low-side (low-side switch, LSS) vengono spesso impiegati, a seconda dell'applicazione, interruttori high side (high-side switch, HSS). Diversamente da quanto avviene nell'LSS rappresentato in figura 2, in questo caso si commuta dal lato della tensione di alimentazione. Un'ulteriore applicazione che riunisce le funzioni generali di entrambi è il cosiddetto semiponte. Se in un semiponte l'HSS non è attivato costantemente o se ha una temporizzazione regolare, la sua alimentazione può anche essere ricavata dalla tensione di alimentazione dell'LSS. Si parla in tal caso di "circuito di bootstrap". La soluzione più comoda e sicura è però l'impiego di un convertitore DC/DC. Il circuito diventa in tal caso più esteso e complicato, poiché si rende necessaria la separazione galvanica dell'alimentazione di pilotaggio del gate sia del segnale

La tecnologia del SiC consente maggiori densità di potenza a velocità di commutazione superiori rispetto al silicio – il SiC non sostituirà però mai il silicio al 100%



del driver. Il segnale di pilotaggio viene in genere isolato tramite un optoaccoppiatore (Fig. 2). Poiché l'uscita del fototransistor non può fornire energia a sufficienza per mettere a disposizione i brevi picchi di carica e scarica della capacità del gate, è necessario l'impiego addizionale di un driver del gate alimentato tramite il convertitore DC/DC. Per realizzare un processo di commutazione pulito e rapido occorre prestare attenzione all'ampiezza della tensione di alimentazione durante l'attivazione e la disattivazione. I SiC-FET sono a tal scopo ideali per commutare alte tensioni e correnti con un impiego quasi nullo di potenza. In caso di tensione positiva del gate occorre cercare di ottenere una $RDS(on)$ ridotta. Si potrebbero commutare i SiC-MOSFET con +12V, ma in tal caso si avrebbe una $RDS(on)$ del 30% superiore a quella presente con +20V sul gate. Per la tensione nello stato disattivato si consiglia, a motivo della bassa tensione di soglia gate-source, di caricare il gate in modo negativo, così da evitare un'attivazione indesiderata. Un valore troppo negativo può però essere una soluzione sbagliata, poiché, a seconda del componente, in caso di una carica negativa del gate, è possibile una riduzione della tensione di soglia gate-source e tale tendenza può essere talmente marcata che il semiconduttore perde la sua caratteristica autobloccante. Come soluzione sicura si è affermato un valore di -5V.

Affidabilità: il vero significato di “Mean Time Between Failures”

Nell'ambito degli alimentatori è utile comprendere cosa significhi esattamente MTBF, il suo ruolo nella progettazione di prodotti affidabili e, ancora più importante, rendersi conto che non dovrebbe essere usato per prevedere la durata effettiva di un prodotto

Jeff Smoot
VP of Application Engineering
CUI

Nel momento in cui i sistemi elettronici si guastano o smettono di funzionare correttamente non importa se il componente coinvolto è il processore o l'alimentatore poiché entrambi concorrono a compromettere il prodotto finale e a recare un danno alla reputazione del fornitore. Ma non è solamente un guasto totale che può causare un problema: una progettazione poco accurata e componenti di secondaria importanza possono provocare problemi a livello di prestazioni difficili da individuare e diagnosticare. Gli OEM e i loro utenti finali sono alla ricerca dell'affidabilità ma è necessario comprendere le diverse sfaccettature dell'affidabilità, insieme ai parametri da utilizzare per definirla.

Uno di questi parametri è l'MTBF (Mean Time Between Failure – in pratica il tempo medio di buon funzionamento tra guasti). Nell'ambito degli alimentatori, è utile comprendere cosa significa esattamente MTBF, il suo ruolo nella progettazione di prodotti affidabili e, ancora più importante, rendersi conto che non dovrebbe essere usato per prevedere la durata effettiva di un prodotto.

Definire l'affidabilità

Prima di cercare di aumentare l'affidabilità di un prodotto, come ad esempio un alimentatore, è necessario comprendere che l'affidabilità rappresenta la probabilità che una singola unità del prodotto, operante in condizioni specifiche, funzionerà correttamente per un periodo di tempo prefissato. Questo non è lo stesso concetto di tasso di guasto (failure rate), che indica la percentuale di unità prodotte che si guasteranno in un dato intervallo di tempo (ad esempio un guasto per un milione di unità in un'ora). Tipicamente, il tasso di guasto varia nel

corso della vita di un prodotto seguendo l'andamento della curva definita “a vasca da bagno” (bathtub curve) riportata in figura 1. Dall'esame della stessa si può notare che il tasso di guasto è maggiore nelle fasi iniziali e finali della vita del prodotto.

Il tasso di guasto intrinseco di un componente, identificato dalla lettera λ , è definito come il tasso di guasto durante il periodo caratterizzato da un tasso di guasto (approssimativamente) costante del ciclo di vita del componente stesso. Ciò permette di definire l'affidabilità, identificata dalla lettera $R_{(t)}$, in funzione del t , con la seguente formula: $R_{(t)} = e^{-\lambda t}$

MTBF e livello di confidenza del 37%

L'inverso del tasso di guasto, $1/\lambda$, fornisce quello che è definito come MTTF (Mean Time To Failure – in pratica il tempo che intercorre tra due guasti consecutivi). Mentre dal punto di vista tecnico il termine più corretto è MTTF, l'MTBF è il termine equivalente può comunemente utilizzato, soprattutto nell'industria della potenza.

La relazione che intercorre tra affidabilità, tasso di guasto e MTBF fornisce lo spunto per alcune interessanti osservazioni. Per esempio, un componente caratterizzato da un tasso di guasto intrinseco di 10^{-6} guasti/h (che equivale a un MTBF di 1 milione di ore) ha una probabilità del 90,5% di non guastarsi entro le prime 100.000 ore. Questa percentuale scende al 60,6% entro le prime 500.000 ore e la probabilità che un componente raggiunta 1 milione di ore di utilizzo scende al 36,7%, come illustrato in figura 2.

Da quanto appena esposto, si evince che la durata di un componente uguaglierà quella del suo MTBF nominale, con un livello di confidenza del 37%. Inoltre, è anche possibile osservare che la metà dei componenti di un gruppo si guasterà dopo un periodo pari al 69% dell'MTBF. Considerazioni di questo tipo diventano an-

cora più pertinenti quando si passa dai singoli componenti al sistema: se si prendono in considerazione tutti i componenti di un alimentatore, è necessario effettuare la somma dei tassi di guasto di tutti i componenti:

$$\lambda_A = \lambda_1 n_1 + \lambda_2 n_2 + \dots + \lambda_i n_i$$

Il numero di componenti impiegati in un sistema, o un sottosistema come un alimentatore, contribuisce a ridurre l'MTBF complessivo. Mentre la scelta di componenti con elevati valori di MTBF può contribuire ad attenuare questo problema, è intuitivo il fatto che l'affidabilità del sistema non può essere superiore a quello del suo componente più "debole". Focalizzare l'attenzione sui componenti con minore affidabilità può sicuramente risultare utile.

Da quanto appena affermato, appare chiaro che il valore dell'MTBF non dovrebbe essere utilizzato per prevedere la vita effettiva di un alimentatore (o di altri componenti o del sistema). Si tratta di un errore comune fatto da parecchi utenti nel momento in cui analizzano il datasheet di un prodotto. In primo luogo, come detto in precedenza, la durata di un componente uguaglia quella del suo MTBF nominale con un livello di confidenza del 37% mentre in secondo luogo è importante comprendere le modalità seguite per definire il valore dell'MTBF.

Il calcolo dell'MTBF

Determinare il tasso di guasto o l'MTBF di un componente o di un sistema è un elemento chiave per comprendere l'affidabilità potenziale del prodotto. Nel caso del progetto di un nuovo prodotto, è necessario ricorrere ad alcune metodologie per stimare o prevedere l'aspettativa di vita: realizzare lotti di unità e farle funzionare per parecchie ore in condizioni operative normali è un metodo che non permette di ottenere risultati significativi. Detto questo, l'uso di test accelerati di durata, durante i quali un prodotto è fatto funzionare a temperature elevate e sottoposto a vari tipi di sollecitazioni, può fornire dati utili e permettere di identificare eventuali sezioni del progetto che presentano punti deboli. Analoghe considerazioni possono essere fatte per i dati ottenuti dal funzionamento in servizio dell'apparecchiatura, che a loro volta contribuiscono alla valutazione dell'affidabilità del prodotto.

Durante la fase di sviluppo, tuttavia, il solo metodo a disposizione dei progettisti per calcolare il tasso di guasto del prodotto finale è quello previsionale. Questo approccio si basa sui dati relativi alla durata prevista e al tasso di guasto del componente forniti da uno dei numerosi database standard, come ad esempio il manuale MIL-HDBK-217 della US Navy, il database HRD5 di British Telecom oppure lo standard Telcordia (in precedenza Bellcore) TR-332.

Indipendentemente dalla risorsa scelta, è importante

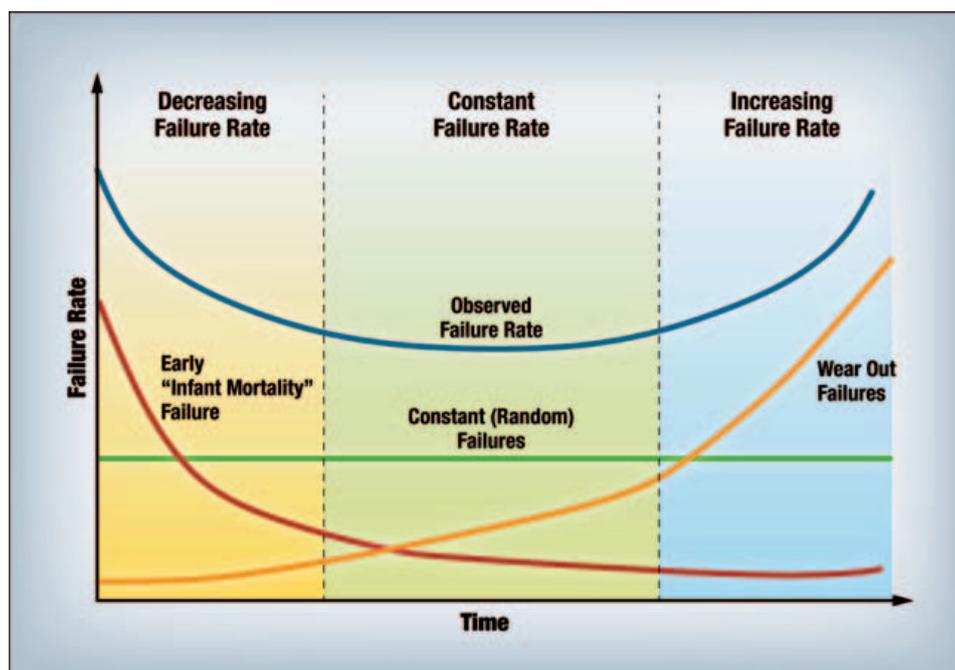


Fig. 1 – La curva “a vasca da bagno” riporta il tasso di guasto in funzione del tempo durante le tre fasi del ciclo di vita di un prodotto: mortalità infantile, vita utile e usura

utilizzarla in maniera coerente, tenendo conto del fatto che le differenti metodologie di previsione sono state sviluppate sulla base dei requisiti di applicazioni differenti. Per esempio, MIL-HDBK-217 è focalizzato sulle applicazioni di natura militare e commerciale, mentre le metodologie di Telcordia e BT sono ovviamente più orientate ad applicazioni e progetti nell'ambito delle telecomunicazioni. La metodologia MIL prende in considerazione numerosi parametri di un componente e prevede l'applicazione di sollecitazioni di potenza e tensione, per produrre i dati relativi all'MTBF.

La metodologia seguita da Telcordia prende in considerazione un numero inferiore di parametri del componente ma tiene conto di altri dati desunti da test di laboratorio, dai risultati delle prove di burn-in e dai test sul campo. Telcordia, inoltre, fornisce i dati relativi al FIT (Failures In Time), dove un FIT equivale a un guasto per miliardo (10^9) di ore di funzionamento (equi-

MTBF

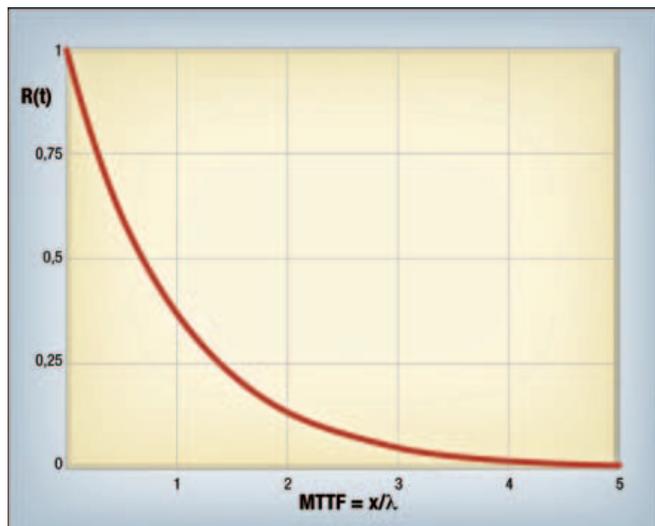


Fig. 2 – In questa curva è riportata la probabilità di corretto funzionamento di un componente in funzione del tempo

valente a circa 114.115 anni) sulla base di proiezioni statistiche ricavate dalle procedure di test accelerati. Sfortunatamente, nessuna delle metodologie cui si è accennato e nessuna fonte di dati assicura un'accuratezza assoluta, poiché ciascuna è basata su ipotesi che, nel migliore dei casi, sono affette da un certo grado di imprecisione. Una delle ipotesi è che i database siano attuali e validi, mentre in realtà essi sono abbastanza datati e non contengono dati relativi ai prodotti di più recente introduzione. In questo caso il progettista deve ricorrere al metodo di calcolo che meglio si adatta ai suoi scopi e utilizzare i dati del componente equivalente più simile a quello che sta utilizzando, oppure fare affidamento sui dati di affidabilità forniti dal produttore del componente, che in ogni caso dovrebbero essere trattati con una certa cautela.

In definitiva, l'affidabilità di un prodotto è un aspetto importante e mentre alcuni utenti mostrano una fiducia incondizionata verso i produttori considerati affidabili, la maggior parte vorrebbe anche avere rassicurazioni circa la durata garantita del prodotto. Questa può essere fornita da produttori che hanno fiducia nei loro progetti e nei componenti utilizzati per realizzare i prodotti.

Come si è visto, è importante non cadere nella trappola di equiparare l'MTBF alla durata prevista di un prodotto. L'utilizzo dei calcoli fatti per l'MTBF consente l'adozione di un approccio coerente per i confronti che devono essere fatti tra i componenti. L'accuratezza dei risultati dell'MTBF, e quindi la rilevanza del confronto, dipende in larga misura dalla coerenza delle ipotesi e dai database impiegati per effettuare i calcoli.

Ulteriori informazioni sull'affidabilità sono disponibili all'indirizzo: <http://www.cui.com/power>

THE ORIGINAL PUSH-PULL CONNECTORS



Ambienti ostili

Le serie **T**, **M** e **F** a bloccaggio Push-Pull o a vite con corpo in lega d'alluminio di colore antracite. Alta resistenza alle vibrazioni (gunfire) e agli idrocarburi. Disponibili in più di 20 modelli, da 2 a 114 contatti.



Coassiali Nim-Camac

La serie **00** coassiale (50 Ω) conviene per le applicazioni di misura, sistemi di controllo e di ricerca nucleare (**Normativa Nim-Camac CD/N 549**). Sono disponibili più di 40 modelli.



REDEL P e SP

La serie **REDEL P** è disponibile in tre serie dimensionali di plastica (PSU o PEI) e vasta scelta di colori. Disponibili da 2 a 32 contatti. La nuova serie **Redel SP** ha il sistema di aggancio interno e design ergonomico, materiale Proprietary Sulfone (-50°C + 170°C). Disponibile da 4 a 22 contatti.



Serie B, K, S e E

Connettori Push-Pull standard. Multipolari da 2 a 64 contatti, termocoppie, alta tensione, fibra ottica, per fluidi, e misti. Disponibili in 8 taglie e più di 60 modelli.

Serie K e **E** stagne **IP68/66** secondo la normativa CEI 60529.



NORTHWIRE

Cavi e cablaggi

- Tutte le tipologie di cavi
- Produzioni a specifica cliente
- Qualsiasi volume
- Quotazioni e campioni velocemente

LEMO Italia srl

Tel (39 02) 66 71 10 46
Fax (39 02) 66 71 10 66
www.lemo.com
sales.it@lemo.com



Topologie di convertitori c.c./c.c. con rapporti di boost elevati

Un'analisi delle topologie e delle tecniche utilizzate per innalzare le tensioni di uscita con rapporti di 10:1 o superiori, al fine di generare alte tensioni in c.c. da ingressi c.c. molto bassi, una situazione sempre più frequente con l'aumentare di dispositivi portatili alimentati a batteria

Rich Miron
Technical Content Team
Digi-Key

La domanda di sorgenti a tensione elevata continua a crescere, soprattutto in applicazioni in cui vengono usate per la polarizzazione dei fotodiodi a valanga (APD) dei ricevitori ottici, per pilotare le lampade del flash delle foto/videocamere o per caricare condensatori ad alta capacità. Di conseguenza, in apparecchi alimentati a batteria, in cui la tensione disponibile in ingresso è bassa, sono necessari convertitori c.c./c.c. step-up o boost per generare tensioni molto più alte di quelle in ingresso. Per risolvere queste problematiche, aziende come [Analog Devices](#), [Linear Technology](#), [Maxim Integrated Products](#) e [Micrel Inc.](#), hanno realizzato convertitori boost con tensioni di uscita di 70V e superiori.

Questo articolo esamina tali soluzioni e illustra le topologie e le tecniche utilizzate da ciascuna di queste aziende per aumentare le tensioni di uscita con rapporti di 10:1 o superiori, al fine di generare alte tensioni in c.c. da ingressi c.c. molto bassi, come accade sempre più di frequente con l'aumentare di dispositivi portatili alimentati a batteria.

Alti rapporti di boost

Nella nota applicativa AN-1126 di Analog Devices, Inc. (ADI),^[1] sono riportate diverse topologie di convertitore c.c./c.c. per ottenere rapporti di boost elevati (>10:1). Tra queste si possono annoverare il boost semplice, il boost moltiplicato tramite pompa di carica e tramite induttore di boost con presa intermedia, come illustrato nella figura 1. Sebbene vi siano molti vantaggi con ciascuna topologia, queste tecniche evidenziano svantaggi significativi quando si tratta di fornire molta potenza a elevati

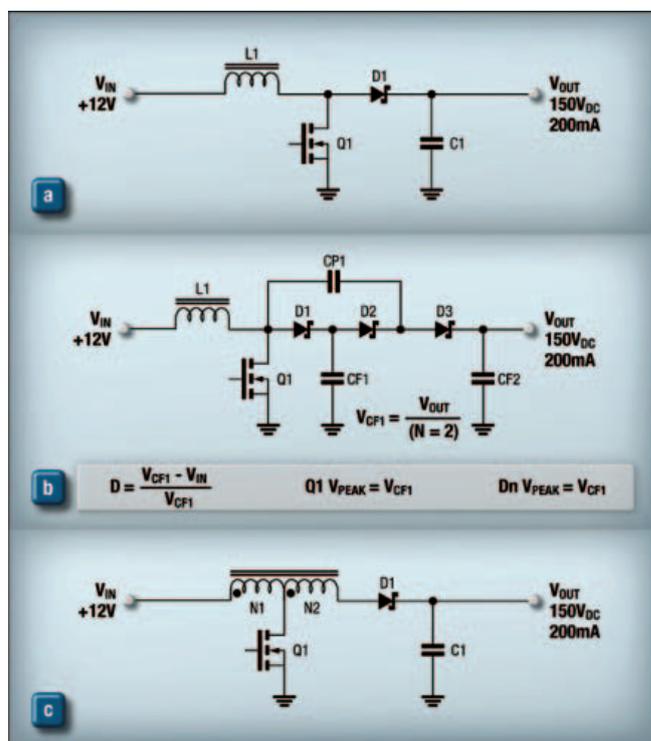


Fig. 1 – Tradizionalmente, le topologie per ottenere rapporti di boost relativamente elevati (>10:1) includono boost semplice (a), boost moltiplicato a pompa di carica (b) e induttore di boost con presa intermedia (c) (per gentile concessione di Analog Devices)

ti rapporti di boost. Per evitare complicazioni in fase di progetto, tali inconvenienti devono essere valutati molto attentamente dal progettista dell'applicazione interessata.

Secondo la nota applicativa di ADI, un boost semplice, sebbene molto efficiente se usato con rapporti di boost da bassi a moderati, in caso di aumento del valore del rapporto sottopone il MOSFET $Q1$ a sollecitazione a ele-

vate correnti e tensioni, che comportano forti perdite di conduzione e commutazione. L'alta tensione sul raddrizzatore impedisce anche l'utilizzo di diodi Schottky efficienti.

La topologia boost che prevede la moltiplicazione mediante pompa di carica assicura elevato rapporto di boost con un duty cycle migliore e minore sollecitazione di tensione sul commutatore principale e sui raddrizzatori. Tuttavia, ogni stadio di moltiplicazione a pompa di carica richiede l'aggiunta di due diodi in serie, che contribuiscono alle perdite a causa della caduta di tensione diretta. Inoltre, poiché la pompa di carica non utilizza un induttore come sorgente di corrente per limitare la corrente di picco nei condensatori della pompa, questi ultimi devono essere caratterizzati da alti valori di capacità per evitare correnti di picco elevate e cadute cicliche significative. Le alte correnti di picco possono anche aumentare il valore medio (rms) della corrente di commutazione, con un impatto negativo sulle forme d'onda di controllo di modo comune. Di conseguenza, i moltiplicatori a pompa di carica sono particolarmente ideali per applicazioni in cui la corrente di uscita non supera i 50-100 mA. La topologia tramite induttore di boost con presa intermedia può anch'essa garantire tensioni di uscita elevate con un duty cycle migliore e minore sollecitazione di tensione sul commutatore principale. Tuttavia, la sollecitazione di tensione sul raddrizzatore di uscita è significativa ed è necessario tener conto degli effetti dell'induttanza di dispersione del trasformatore. Quest'ultima provoca picchi di tensione e oscillazioni che a loro volta generano interferenze EMI e contribuiscono ad aumentare la sollecitazione di tensione sul MOSFET e il raddrizzatore di uscita. Sebbene tali effetti possano essere controllati con appositi dispositivi di soppressione (snubber), vi è uno spreco di energia e sono richieste componenti aggiuntivi e quindi un maggior spazio sulla scheda.

Una topologia migliorata

La nota applicativa AN-1126 di ADI propone una nuova topologia di convertitore grazie alla quale è possibile superare molti degli inconvenienti delle topologie tradizionali per erogare rilevanti quantità di energia in presenza di elevati rapporti di boost. Essa, inoltre, permette di ridurre in modo significativo la sollecitazione di tensione esercitata sui commutatori e sui raddrizzatori principali, senza introdurre un aumento apprezzabile delle sollecitazioni di corrente. Di conseguenza, è possibile utilizzare MOSFET e raddrizzatori Schottky con prestazioni meno spinte durante il funzionamento con cicli di lavoro moderati per semplificare sia il funzionamento in

modalità di conduzione continua (CCM – Continuous Conduction Mode) sia il controllo PWM (Pulse Width Modulation). Inoltre, è possibile evitare i picchi di tensione e le oscillazioni associati all'induttanza di dispersione del trasformatore.

Sempre secondo la nota applicativa di ADI, il convertitore SEPIC con boost a moltiplicazione (Fig. 2) è in grado di conseguire tutti gli obiettivi sopra indicati, riducendo la sollecitazione di tensione e corrente sul commutatore principale e sui raddrizzatori, nonché l'oscillazione della tensione picco-picco sul nodo di commutazione per attenuare in modo significativo le perdite di commutazione, le interferenze EMI e il rumore (principalmente perché viene fatto uso degli avvolgimenti dell'induttore come sorgente di corrente, evitando in tal modo i picchi caratteristici delle pompe di carica). La possibilità di operare con un duty cycle moderato consente il funzionamento

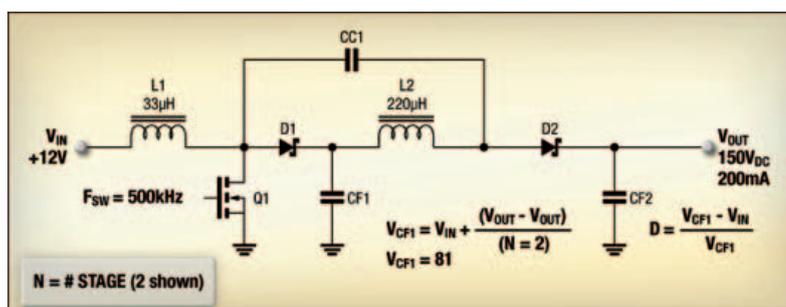


Fig. 2 – Convertitore SEPIC di tipo boost a moltiplicazione a due stadi [1]

in modalità CCM con un semplice controllo in “current mode”. Tutto ciò permette di trovare il miglior compromesso in termini di costi e prestazioni nella fase di scelta dei componenti.

Nemmeno questa tipologia di convertitore è esente da svantaggi. Oltre a un aumento del numero di raddrizzatori in serie – che contribuiscono a incrementare la caduta di tensione diretta totale del raddrizzatore con conseguente incremento delle perdite – cresce la complessità circuitale e il numero di componenti richiesto. Oltretutto, l'adozione di questa tecnica non è consigliata in presenza di alti valori di tensioni di ingresso e uscita. Ciò è imputabile alla presenza di un gran numero di stadi che aggiungono più diodi e avvolgimenti in serie senza ridurre il picco imposto sia ad essi sia al MOSFET, con conseguente aumento dei costi e delle perdite totali sul circuito.

Utilizzando il controllore step-up in modalità corrente a frequenza fissa [ADP1621](#) in configurazione SEPIC con boost a moltiplicazione, i progettisti di ADI hanno realizzato e collaudato un convertitore boost a 12V c.c. in ingresso e 200V c.c. in uscita con una corrente di uscita di 250 mA (Fig. 3). Questo progetto prevede raddrizzatori

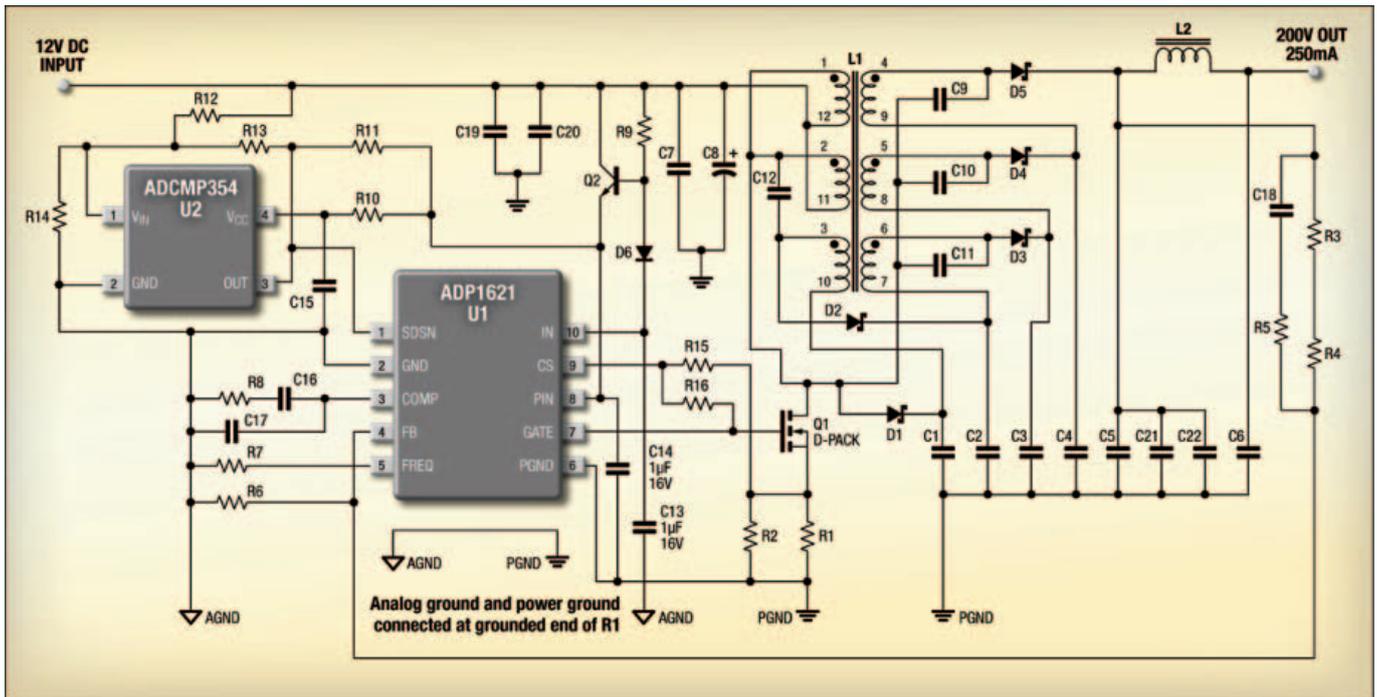


Fig. 3 – Questo convertitore c.c./c.c. boost basato su ADP1621 impiega una configurazione SEPIC a boost moltiplicato x 5 per erogare 200V c.c. di uscita a 250 mA a partire da una tensione di 12V c.c. in ingresso

Schottky e MOSFET con tensione nominale di 60V, mentre il comparatore [ADCMP354](#) (U2) funge da blocco di sottotensione (UVLO) sull'ingresso. Secondo ADI, il convertitore boost ha dimostrato un'efficienza superiore al 91%. La selezione dei componenti per questo circuito è discussa in dettaglio nella nota applicativa di ADI.

Caricatore flyback

Per flash fotografici e dispositivi stroboscopici che funzionano grazie alla scarica di un condensatore ad alta tensione in una lampada, Micrel ha sviluppato un circuito di carica flyback boost mediante il regolatore a commutazione [MIC3172](#). Come illustrato nella figura 4, il circuito è semplice e produce in maniera affidabile una tensione di 300V c.c. a partire da una bassa tensione di ingresso (compresa fra 3 e 10V c.c.) per caricare un condensatore ad alta tensione. Grazie al trasformatore flyback, viene garantito un elevato grado di sicurezza e di isolamento. Come discusso nella nota applicativa^[2] 20 di Micrel, la tensione di uscita prefissata è determinata dal partitore resistivo (R1, R2 e R3) e dal riferimento interno a 1,24V di MIC3172. Esso viene calcolato come segue:

$$V_{OUT} = V_{REF} [1 + (R1 + R2)/R3]$$

Il circuito utilizza il minor numero possibile di componenti per ridurre lo spazio occupato sulla scheda e incrementare l'affidabilità. Micrel indica che la tensione attraverso il condensatore viene aumentata a ogni ciclo di commutazione fino a raggiungere la tensione preim-

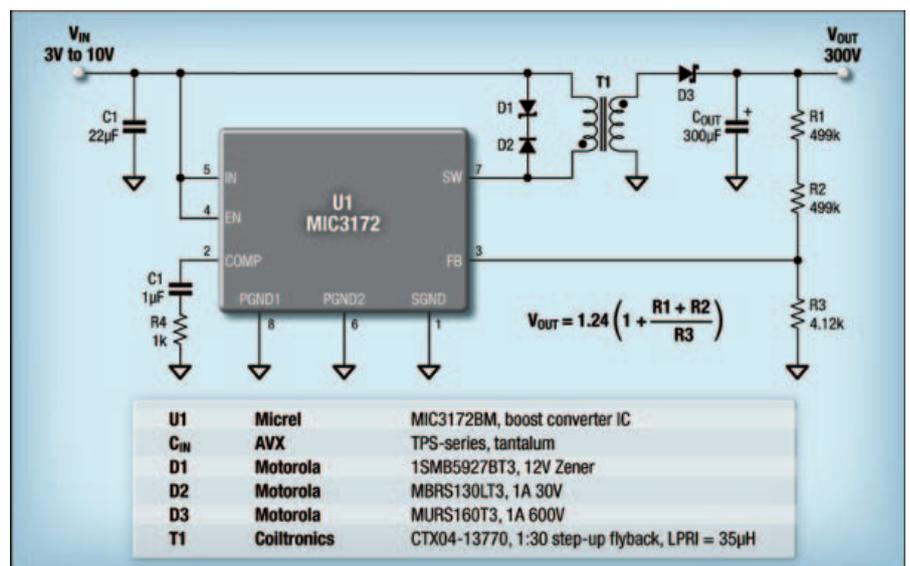


Fig. 4 – Un circuito caricatore flyback boost con regolatore a commutazione MIC3172 che produce una tensione di uscita di 300V c.c. a partire da 3-10V c.c. in ingresso

postata: in quel momento MIC3172 termina la commutazione e inizia a operare in modo di conduzione continuo. Poiché la dispersione di energia nei componenti di uscita provoca la scarica del condensatore nel tempo, MIC3172 fornisce impulsi di energia in modo occasionale, utilizzando la modalità di salto impulsivo (pulse skipping) o di conduzione discontinua, per mantenere il condensatore completamente carico. Quando il condensatore di uscita viene scaricato all'interno della lampada, il processo di carica si ripete.

Analogamente, per polarizzare gli APD nei ricevitori ottici, Linear Technology ha sviluppato un convertitore c.c./c.c. boost step-up operante in modalità corrente; denominato [LT3571](#), il componente può generare una tensione di uscita fino a 75V c.c. da un ingresso anche di soli 5V c.c. È dotato di un misuratore della corrente dell'APD a caduta di tensione fissa high-side, con una precisione relativa superiore al 10% sull'intero intervallo di temperatura. L'interruttore di accensione integrato, il diodo Schottky e il misuratore di corrente APD permettono di implementare una soluzione contraddistinta da ingombri ridotti e basso costo. Essa abbina un anello di tensione tradizionale e un anello di corrente realizzato "ad hoc" per funzionare come generatore di corrente o di tensione costante. Per applicazioni simili,

che chiedono una precisione del 2% circa del misuratore della corrente dell'APD, Linear Technology offre il suo [LT3905](#) con un intervallo della tensione di ingresso più limitato, compreso tra 2,7V e 12V rispetto ai 2,7V - 20V per il modello LT3571, e un'uscita di 65V c.c..

In definitiva, i progettisti potranno scegliere tra numerosi fornitori di convertitori c.c./c.c. step-up o boost con rapporti di boost relativamente elevati. Tuttavia, ogni soluzione è unica ed è caratterizzata da pregi e difetti, alcuni dei quali sono stati trattati in questo articolo. Di conseguenza, il progettista deve leggere attentamente la scheda tecnica del prodotto per garantire che permetta di sviluppare la soluzione desiderata per una data applicazione finale.

Riferimenti

Nota applicativa AN-1126, Analog Devices, Norwood, Massachusetts.

http://www.analog.com/static/imported-files/application_notes/AN-1126.pdf

Nota applicativa 20, "Photoflash High-Voltage Supply" di Steve Chenetz, Micrel Inc.

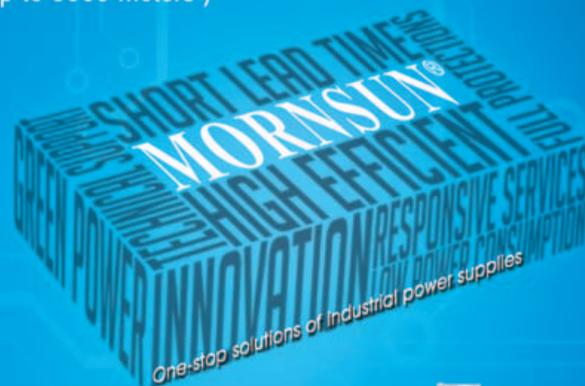
<http://www.micrel.com/PDF/App-Notes/an-20.pdf>

200~1500VDC Input DC/DC Converter Designed for Next Generation PV Power System



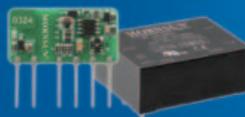
PV15/40-29Bxx Series

- Suitable for high-altitude applications (up to 5000 meters)
- Input under-voltage protection ensuring system stability
- Isolation: 4000VAC
- Operating temperature: -40°C ~ +70°C
- EN62109 certified, UL1741 by CSA (pending)



Ideal for

- Photovoltaic combiner box
- Photovoltaic inverter
- High voltage switching



1-240W AC/DC Converter



0.25-150W DC/DC Converter



IGBT Driver



EMC Auxiliary Device

* For the detailed information, please refer to datasheet.

MORNSUN®

E-mail: info@mornsun.cn

Website: www.mornsun-power.com



AUTHORIZED DISTRIBUTOR

eEnergy
Tech

eEnergy Tech Srl

Tel: +39.339.3493415

Email: bovatti@energytech.com

Website: www.energytech.com

Controllo dei carichi in ambiente automotive

Gli interruttori allo stato solido e i pre-driver intelligenti possono contribuire a ridurre il peso e le dimensioni e a migliorare l'affidabilità dei sistemi automotive controllati tradizionalmente per mezzo dei relé elettromeccanici

Nixon Mathew
Product marketing engineer
ON Semiconductor

Le auto di oggi sono dotate di un'ampia varietà di accessori elettrici e di ausili elettronici per la sicurezza, che rendono i veicoli più piacevoli alla guida, più sicuri e più facili da usare. Inoltre, i sistemi idraulici tradizionali come lo sterzo e la trasmissione automatica sono stati progressivamente sostituiti con sistemi equivalenti ad azionamento elettronico, per ridurre il peso complessivo e ottimizzare i consumi di carburante. Mentre la tendenza verso una maggiore "elettrificazione" dell'auto prosegue, il tradizionale relé elettromeccanico è ancora ampiamente usato per compiti di commutazione. I relé aiutano a isolare gli occupanti del veicolo, in tutta sicurezza, dai circuiti ad alta potenza, e minimizzano l'uso di costosi e ingombranti cablaggi ad alta corrente. La logica di controllo è relativamente semplice, mentre i fattori di forma e la piedinatura sono stati stabiliti da standard ISO, che contribuiscono a semplificare il progetto dei sistemi e la gestione della catena di fornitura e dell'inventario.

La sostituzione del tradizionale relé

Esistono tuttavia alcuni svantaggi. Sebbene le dimensioni standardizzate dei relé e gli schemi dei terminali ora prevedono formati miniaturizzati come Mini 280 e Micro 280, le dimensioni Mini sono caratterizzate da un corpo di un pollice cubo (pari a 16 centimetri cubi), mentre le Micro misurano 1" x 1" x 1/2". In un periodo in cui i progettisti sono chiamati a integrare più circuiti in unità ECU sempre più piccole, è indispensabile ricorrere a una soluzione più compatta per la commutazione del carico. L'affidabilità dei relé è anche relativamente bassa: malgrado il tempo di vita di un componente meccanico possa essere molto maggiore di un milione di operazioni, il tempo di vita elettrico è tipicamente di appena 100.000 operazioni, in relazione alle condizioni operative e del carico.

Un relé convenzionale può anche generare un livello apprezzabile di rumore elettromagnetico di commutazione. Quando il campo magnetico all'interno dell'avvolgimento del circuito di controllo del relé si annulla in fase di spegnimento, viene prodotto un impulso di corrente. Un resistore interno o un diodo di aggancio possono impedire che l'impulso danneggi la circuiteria circostante, ma potrebbe essere necessario un ulteriore meccanismo di soppressione dei disturbi o di schermatura, per evitare l'interferenza elettromagnetica. Infine, esiste una richiesta di strumenti diagnostici più potenti per le infrastrutture elettroniche degli autoveicoli, per consentire la realizzazione di sistemi informativi e di sicurezza con caratteristiche migliori e per agevolare l'assistenza tecnica e la riparazione. I relé convenzionali non sono in grado di supportare la funzionalità di auto-diagnostica e di protezione del carico senza richiedere ulteriori circuiti.

I progettisti stanno passando ai MOSFET di potenza qualificati per applicazioni automotive, per conseguire i futuri obiettivi, che prevedono riduzione di dimensioni e peso, maggiore affidabilità, migliori caratteristiche EMC e livelli superiori di intelligenza e diagnostica. I MOSFET caratterizzati da valori di corrente e di tensione opportuni hanno una resistenza di "on" di appena alcuni milliohm, che contribuisce a semplificare la gestione termica.

A questo punto, val la pena sottolineare l'utilità di controllare il gate del MOSFET attraverso un pre-driver, dato che i MOSFET sono dotati di auto-protezioni relativamente deboli e possono essere danneggiati in modo permanente da sovratensioni o da impulsi di sovracorrente. Il pre-driver a sei canali NCV7518 di **ON Semiconductor** fornisce una protezione adeguata, oltre a integrare le funzioni di rilevazione dei guasti e i circuiti per la diagnostica. Una scelta adeguata dei MOSFET esterni consente ai progettisti di scalare le proprie applicazioni.

Nella figura 1 è riportato un circuito applicativo che comprende il dispositivo NCV7518 con sei MOSFET per il controllo di diversi tipi di carico fra cui una lampada, un

radiatore e un semplice motore. Il pre-driver è alloggiato in un package QFN32 di dimensioni pari a 5mm x 5mm x 0,9mm. Un MOSFET adatto può essere NID9N05CL, un dispositivo da 9,0A e 52V, che permette il controllo a livello logico del gate ed è dotato di un diodo di aggancio e di protezione contro le scariche elettrostatiche (ESD). È richiesto un numero ridotto di resistori e di condensatori, fatto questo che consente di ottenere dimensioni più compatte e un'altezza inferiore rispetto a un sistema analogo realizzato tramite relè. Inoltre, il rumore del relè risulta eliminato. Con un dissipatore idoneo è possibile gestire la temperatura di giunzione dei MOSFET per assicurare l'affidabilità almeno per il tempo di vita previsto per il veicolo.

Il controllo del MOSFET e la raccolta di informazioni relative ai guasti del carico vengono effettuati con l'aiuto dei terminali GATx e DRNx del pre-driver; in seguito i dati sono ritrasmessi al microcontrollore attraverso la porta di comunicazione SPI e l'uscita di segnalazione di errore (FLTb). Il pre-driver è in grado di rilevare guasti prodotti da cortocircuito verso la batteria o verso massa per ciascuno dei carichi. Il dispositivo è in grado di monitorare anche l'alimentazione a batteria, individuando livelli anormali per proteggere i carichi. Sono disponibili funzionalità aggiuntive come la ripetizione automatica (auto-retry) e la carica rapida, che possono essere abilitate attraverso una connessione SPI in base ai requisiti del carico esterno. Questi sono alcuni esempi delle funzioni diagnostiche e di protezione, che la soluzione pre-driver può offrire e che non sono disponibili con un relè convenzionale.

Per ottimizzare i vantaggi di questa combinazione di pre-driver e di MOSFET, i progettisti devono prestare attenzione a numerosi aspetti, quali la configurazione della protezione dai guasti e i parametri per la diagnostica, la scelta del MOSFET adatto in base alle condizioni reali del carico, e il calcolo del calore dissipato dal MOSFET per assicurare una gestione termica appropriata.

Individuazione e cattura dei guasti

Ciascun canale del componente NCV7518 possiede funzioni indipendenti per la diagnostica dei guasti, ed è in grado di individuare guasti da cortocircuito sul carico quando il canale è attivo, e guasti da cortocircuito verso massa o da circuito aperto sul carico quando il canale è spento. Ciò consente di usare il driver con diversi tipi di carico, come quelli di tipo induttivo o resistivo nonché di soddisfare le specifiche di diversi standard nazionali sui test ambientali per l'elettronica, usati in applicazioni automotive.

Ciascun tipo di guasto è codificato in modo unico con tre bit per dato di guasto sul canale. Questa codifica a tre bit consente di assegnare una priorità ai guasti, di modo che i dati relativi ai guasti più gravi siano disponibili alla lettura successiva sull'interfaccia SPI. Di conseguenza, i dati sui guasti da cortocircuito al carico hanno la massima priorità, seguiti dai dati sui guasti da cortocircuito verso massa e dai dati sui guasti da circuito aperto sul carico. L'ingresso di retroazione DRNx per ciascun canale confronta la tensione presente sul drain del MOSFET esterno del canale con diverse tensioni interne di riferimento. Le soglie di rilevazione di un cortocircuito al carico sono programmate attraverso un'interfaccia SPI, e per distinguere i tre tipi di guasto sono usati riferimenti separati. Per consentire la stabilizzazione delle transizioni degli stati in uscita e per la soppressione dei disturbi, vengono usati dei temporizzatori rispettivamente per le funzioni di soppressione e di filtraggio.



Connettori difettosi?

La soluzione Datamate J-Tek con viti di fissaggio garantisce sempre una connessione sicura

- le viti di fissaggio sopportano shock, vibrazioni, temperature estreme e cicli di connessione ripetuti
- disponibili per Datamate & connettori ibridi Mix-tek (potenza, segnale e coassiale)
- connessione e integrità di segnale garantite
- applicazioni: Satelliti, robotica, Motor Sport, industriale

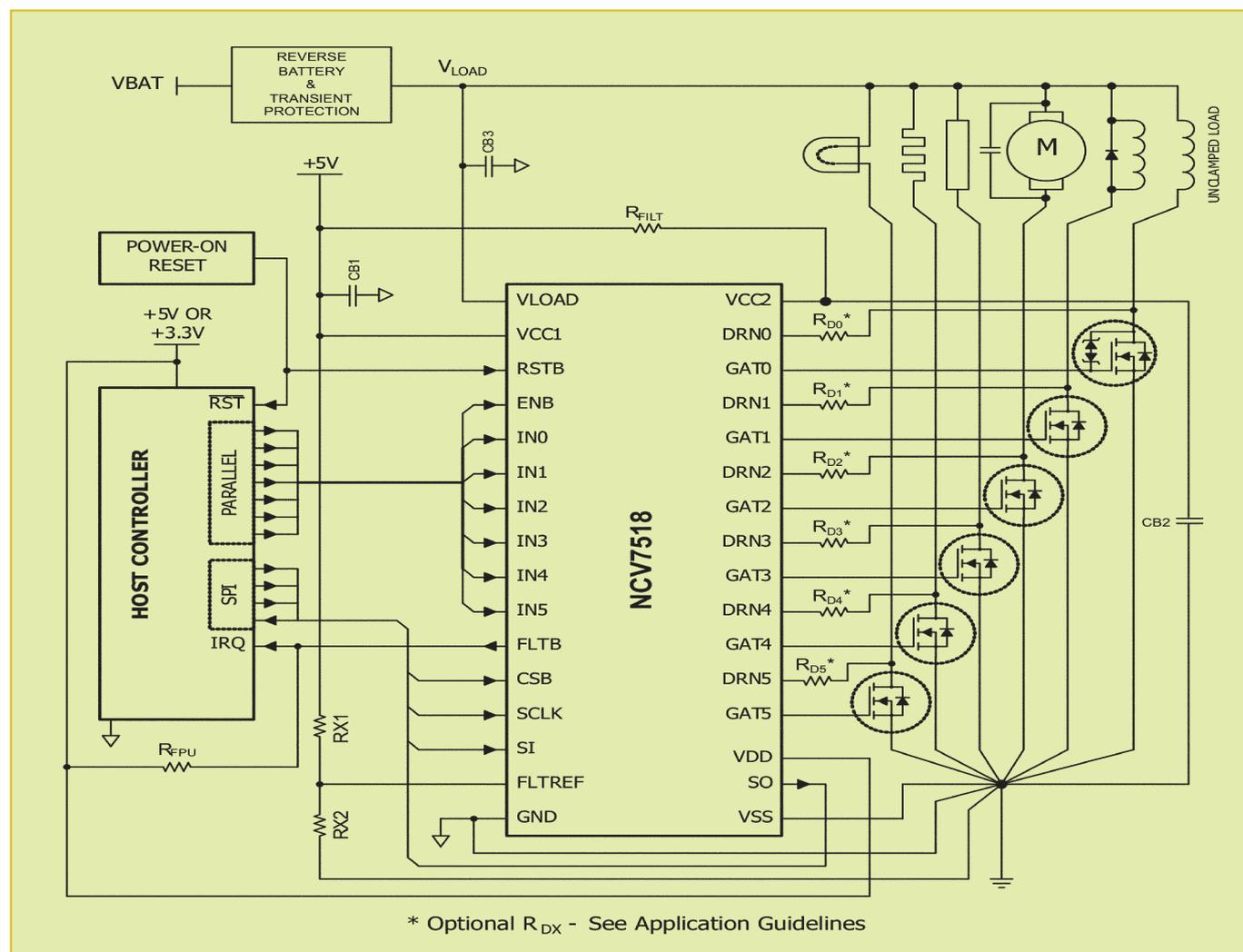


Fig. 1 – Un sistema di controllo del carico multicanale compatto realizzato usando MOSFET e pre-driver

Un guasto da cortocircuito al carico è individuato quando un segnale di retroazione al terminale DRNx di un canale è superiore rispetto al suo riferimento selezionato per la condizione di guasto, una volta scaduto il tempo impostato per il circuito di soppressione dei disturbi in accensione o per il filtro. Una modalità di ripetizione automatica consente il ripristino automatico del pre-driver in seguito a un guasto da cortocircuito al carico. In questa modalità, l'uscita GATx del canale interessato viene disattivata per la durata programmata del tempo di rigenerazione da guasto. L'uscita è riattivata al termine del tempo di rigenerazione, e il segnale DRNx viene nuovamente campionato dopo il tempo di soppressione dei disturbi in accensione. Se il guasto è ancora presente, il canale è automaticamente disattivato. Questa funzione è utile in quelle situazioni dove sono presenti correnti di spunto (inrush) e guasti intermittenti.

La scelta del MOSFET

Per quanto riguarda la scelta del MOSFET, la tensione di drain-source massima (V_{DSS}) del dispositivo selezionato

deve essere più alta della tensione di flyback massima consentita dovuta ai carichi induttivi, dato che il MOSFET è configurato come un driver low-side. Per i carichi induttivi, vengono usati diodi esterni di limitazione per proteggere i MOSFET. Per un sistema a 12V, la tensione di recupero può essere limitata a un massimo di 36V, per cui è accettabile una V_{DSS} superiore a 40V. Si osserva che una V_{DSS} di 60V sarebbe più appropriata quando i valori limite di aggancio variano in un intervallo compreso fra 40V e 50V.

La potenza disponibile è un altro fra i fattori più importanti che determinano la scelta del MOSFET. In via di principio, una corrente di carico più alta richiede un MOSFET con una resistenza di "on" inferiore.

Gli interruttori allo stato solido e i pre-driver intelligenti possono contribuire a ridurre il peso e le dimensioni e a migliorare l'affidabilità dei sistemi automotive, controllati tradizionalmente per mezzo dei relé elettromeccanici. La scelta corretta del dispositivo e la configurazione della circuiteria diagnostica del pre-driver contribuiscono a migliorare le prestazioni dei sistemi elettronici per l'auto.

elettronica  plus.it



Click & START

A deep insight into the electronics technologies that will reshape the world

www.elettronica-plus.it

network
TECH  plus.it

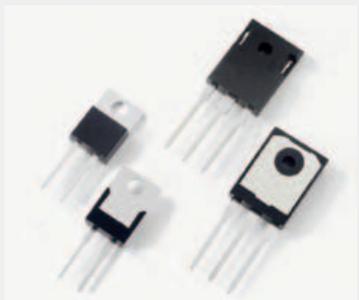
Lead your business


FIERA MILANO
MEDIA

La nuova generazione di fotoaccoppiatori di Broadcom
Broadcom Limited ha presentato una nuova generazione di fotoaccoppiatori per il pilotaggio di gate da 5A. Siglati ACPL-352J e ACNW3430, questi componenti sono stati progettati per un'ampia gamma di applicazioni industriali, tra cui l'azionamento di motori e invertitori di potenza. Tra le caratteristiche tecniche va segnalata una CMTI fino a 100 kV/ μ s e il supporto di corrente di uscita rail-to-rail fino a 5A, che elimina la necessità di un circuito tampone in uscita. A questo va aggiunto un ritardo di propagazione minimo (per ACPL-352J il valore tipico è di 100 ns mentre per ACNW3430 è di 80 ns) che permette, fra l'altro, la commutazione ad alta frequenza per migliorare l'efficienza nel pilotaggio di IGBT e MOSFET al carburo di silicio o nitruro di gallio.

LEM amplia la gamma di trasduttori di corrente

LEM ha annunciato la nuova famiglia di trasduttori di corrente closed-loop a effetto Hall LH, una gamma che può essere montata su PCB per misurazioni isolate e non invasive di correnti DC, AC e pulsate da 25A a 100A nominali. La famiglia è composta da tre modelli: LH 25-NP, LH 50-P e LH 100-P, basati sulla tecnologia ASIC di LEM. I modelli LH 50-P e LH 100-P sono stati progettati per, rispettivamente, 50A e 100A nominali, mentre LH 25-NP è un modello multi-range che può essere configurato per 8, 12 o 25A, offrendo l'equivalente di tre trasduttori in un solo dispositivo. La precisione complessiva è dello 0,5% di IPN ed è mantenuta sull'intero arco di temperature tra -40 °C e +85 °C, con una deriva offset massima dello 0,1% di IPN.



I primi moduli SiC di Fayetteville

Wolfspeed ha annunciato la disponibilità del primo modulo di potenza SiC commerciale, siglato CAS325M12HM2, realizzato nella fabbrica di Fayetteville, Arkansas. Si tratta di un modulo da 62 mm di nuova generazione per applicazioni come per esempio convertitori, inverter, drive per motori, elettronica industriale e veicoli elettrici ad alte prestazioni. Il design è particolarmente compatto, mentre l'efficienza è maggiore del 98%, permettendo quindi di aumentare sensibilmente la densità di potenza rispetto ai dispositivi basati su silicio. Il modulo è configurato con topologia half bridge e integra sette MOSFET SiC C2M da 1.2 kV e 25 m Ω , e sei diodi Schottky Z-Rec sempre da 1,2 kV e 50A. L'acquisizione, avvenuta nel 2015, di Arkansas Power Electronics International (APEI), ha permesso la realizzazione in tempi molto brevi di questi nuovi moduli SiC.



I moduli di potenza di Infineon per i veicoli elettrici

Infineon Technologies ha presentato le famiglie di moduli di potenza HybridPACK Double Sided Cooling (DSC). Questi moduli di potenza rispondono alle esigenze di compattezza e consumi imposti dagli attuali veicoli elettrici. Le misure sono di 42x42,4x4,77 mm e il settore di applicazione principale è quello dei veicoli HEV per inverter e generatori con una potenza tipicamente compresa fra 40 e 50 kW. Per supportare potenze maggiori è possibile collegarli in parallelo. Il primo componente della nuova famiglia di moduli HybridPACK DSC di Infineon è siglato FF400R07A01E3_S6 e implementa una I Cnom di 400A e una V CES di 700V in configurazione half bridge. Gli engineering sample saranno disponibili da settembre 2016 mentre una versione successiva in configurazione full bridge e I Cnom di 200A è prevista per il mese di ottobre 2016.



Gli IGBT da 1200V di ON Semiconductor per sistemi a commutazione ad alta potenza

ON Semiconductor ha introdotto una nuova serie di transistor IGBT che utilizzano la terza generazione della tecnologia proprietaria Ultra Field Stop Trench. I componenti sono siglati NGTB40N120FL3WG, NGTB25N120FL3WG e NGTB40N120L3WG e sono stati progettati per soddisfare i requisiti delle più recenti applicazioni a commutazione. Questi dispositivi da 1200V offrono valori di perdite di commutazione (Ets) di 2.7 millijoule (mJ) per il modello NGTB40N120FL3WG, e di 1,7 mJ per NGTB25N120FL3WG. NGTB40N120L3WG è ottimizzato per basse perdite di conduzione e ha una VCEsat di 1,55V, in corrispondenza della massima intensità di corrente, con una Ets di 3 mJ. NGTB25N120FL3WG e NGTB40N120FL3WG sono particolarmente indicati per l'utilizzo nei gruppi di continuità (UPS) e negli inverter, mentre NGTB40N120L3WG è principalmente pensato per l'uso negli azionamenti dei motori.



Toshiba semplifica il controllo PWM ad alta tensione dei motori BLDC

Toshiba Electronics Europe ha annunciato un dispositivo HV-IPD integrato da 600V e 5A che permette di semplificare il controllo PWM ad alta tensione dei motori BLDC per applicazioni come per esempio elettrodomestici, ventilatori, pompe industriali. Si tratta del TPD4207F che integra i MOSFET di potenza ad alta tensione, il circuito di controllo e di pilotaggio con uscita a ponte trifase, i diodi di bootstrap e un completo sistema di protezione. Un sistema di controllo completo per un motore BLDC può essere realizzato semplicemente applicando i segnali provenienti da un microcontroller host o controller integrato nel motore agli ingressi del dispositivo.

