

DYLAN J. KELLY

Il servizio telefonico mobile sta raggiungendo circa tre miliardi di abbonati in tutto il mondo, comprendo oltre l'80% della popolazione mondiale. L'evoluzione dei sistemi multibanda richiede che i progettisti di terminali incorporino gli elementi di commutazione al fine di ottimizzare l'efficacia della connessione e di massimizzare l'intervallo operativo. In aggiunta a queste sfide, la telefonia mobile è diventata il prodotto per l'elettronica consumer caratterizzato dai volumi maggiori a livello mondiale, per cui il costo, le prestazioni, il fattore di forma, e una roadmap sul lungo termine sono diventati fattori critici per ottenere successo in questo mercato. Nei primi giorni dei terminali mobili basati unicamente sulla tecnologia Gsm, il settore era servito dai diodi Pin, i quali gestivano le funzioni di commutazione grazie alle loro prestazioni elevate e ai costi contenuti. Tuttavia, quando si è passati alla convergenza delle tecnologie Gsm/Edge e Wcdma, i diodi Pin non sono stati più in grado di soddisfare i requisiti di dimensioni e di prestazioni, e sono caduti in disuso con l'introduzione dei terminali Gsm quad-band. In risposta a questa nuova esigenza, i dispositivi di commutazione basati su IC fabbricati usando i processi tecnologici UltraCmos o al GaAs hanno colmato il gap creato dai requisiti multibanda (si veda la Figura 1).

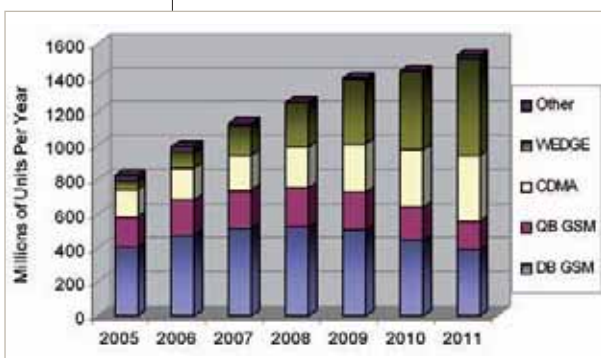


Fig. 2 - Vendite complessive di terminali per tipo di interfaccia aerea

I progettisti hanno subito trovato che queste tecnologie hanno risolto prontamente i problemi legati alla messa a punto di più protocolli con diodi Pin per il funzionamento multibanda. Di conseguenza, essi hanno sostituito in sostanza i diodi Pin nei progetti dei terminali mobili. Oltre al fatto che i terminali Wcdma, fino ai Gsm/Edge, sono stati salutati come l'inizio dell'era

Circuiti RF per terminali cellulari multibanda

3G, e che è stato introdotto un nuovo gap tecnologico con un requisito sfidante come un'intercetta al terzo ordine (IP3) pari a +68 dBm sugli interruttori di front-end, al fine di assicurare la robustezza delle reti. Dato che assicura questi requisiti difficili di linearità, la tecnologia UltraCmos è emersa come la soluzione principale per le applicazioni di commutazione al front-end RF a causa dei vantaggi in termini di perdite ridotte, della presenza del substrato su zaffiro a bassa capacità combinato con la linearità intrinseca eccezionale di un dispositivo Mos. Infatti, UltraCmos è la prima tecnologia Cmos a raggiungere l'antenna di un terminale. Lo switch PE42692 SP9T da parte di Peregrine Semiconductor, ad esempio, mostra una perdita di inserzione di 0,60 dB a 1 GHz, ed è specificata con un punto di intercetta del terzo ordine di +68 dBm e di una distorsione di intermodulazione di -111 dBm.

REQUISITI COMPLESSI DI COMMUTAZIONE

I requisiti di commutazione per i terminali mobili continuano a crescere in complessità. Nel 2007 le vendite di terminali 3G per la convergenza che supportano il protocollo Wedge hanno superato i 150 milioni di unità e i volumi previsti hanno subito una crescita esplosiva (Figura 2) con un Cagr del 50% nel 2008 fino a superare i 500 milioni di unità nel 2011. Nel 2007 la maggior parte dei terminali 3G consegnati con interfaccia Gsm/Edge quad-band e Wcdma su banda singola richiedeva un interruttore a singolo polo e a 7 posizioni (SP7T) in corrispondenza dell'antenna. Tuttavia, a causa dell'aumento della domanda dei sistemi 3G, è ora richiesta l'integrazione di tre bande Wcdma che aumenta la complessità dello switch al SP9T. In GaAs, questa esigenza è soddisfatta tipicamente combinando uno switch SP5T con uno SP4T. Nel processo UltraCmos, questo può essere realizzato su un singolo chip che in-

La necessità di integrare le tecnologie Gsm, Edge, e Wcdma in terminali cellulari Wedge ha generato una profonda evoluzione nei mercati dei diodi Pin e degli switch al GaAs a causa dei requisiti in termini di prestazioni, dimensioni e costi. La tecnologia Cmos su zaffiro UltraCmos usata per gli switch risolve in modo monolitico le sfide difficili sulle prestazioni imposte dai requisiti di integrazione

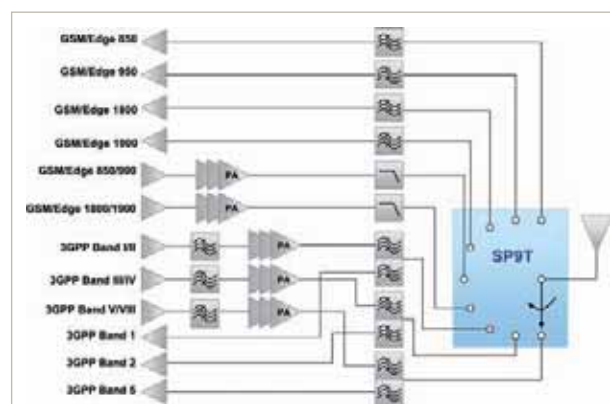


Fig. 1 - Gli Rfic hanno soddisfatto i requisiti complessi di commutazione generati dai progetti dei terminali multibanda

clude due porte di trasmissione, le quali possono essere usate per la trasmissione Gsm/Pcs/Edge, tre porte per la trasmissione/ricezione (Trx1, Trx2 e Trx3) che possono essere usate per le porte Wcdma oppure come porte per la ricezione, e quattro porte simmetriche per la ricezione. Questa tendenza verso l'aumento della complessità dovrebbe continuare secondo le previsioni dal momento che attualmente sono state definite nove bande Wcdma, e tale numero dovrebbe verosimilmente aumentare.

COME SODDISFARE LE SPECIFICHE: PRESTAZIONI, TENSIONE E INGOMBRO

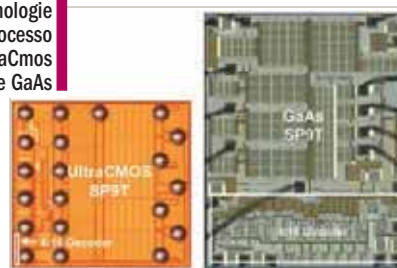
Per supportare simultaneamente i protocolli Wcdma e Gsm/Edge, l'interruttore RF di front-end deve essere l'elemento più lineare

all'interno del terminale, ed è in effetti l'elemento allo stato solido più lineare di qualsiasi applicazione in grossi volumi nel mondo. Per via del gate di isolamento della tecnologia Cmos e la capacità di incorporare le tecniche di progettazione a segnale misto a livello nativo, gli integrati UltraCmos possono rispondere a requisiti di prestazione e di linearità

in una soluzione monolitica. In aggiunta, gli interruttori UltraCmos sono particolarmente robusti contro i danni da ESD. Questo riduce gli scarti dei moduli durante la fabbricazione, e inoltre diminuisce drasticamente la circuiteria ESD richiesta a livello di antenna per soddisfare i requisiti stringenti del protocollo Iec61000-4-2, risparmiando in termini di area del package Ltcc (Low temperature co-fired Ceramic) e di perdite di inserzione.

Usando una tecnologia di packaging standard di tipo chip-scale flip-chip, i prodotti UltraCmos riducono in modo significativo l'ingombro dei moduli di front-end (Fem) dei terminali. Fabbricati generalmente in package Ltcc costosi i Fem traggono vantaggio da qualsiasi riduzione nell'ingombro che migliori direttamente il costo complessivo della soluzione. La realizzazione di un tipico switch SP9T al GaAs richiede due chip e 29 fili di connessione, mentre un dispositivo SP9T UltraCmos in tecnologia flip-chip è più piccolo dell'83% e non richiede fili per la saldatura. Questo semplifica notevolmente il compito dei progetti dei moduli di commuta-

Fig. 3 - Gli interruttori SP9T Wedge nelle tecnologie di processo UltraCmos e GaAs



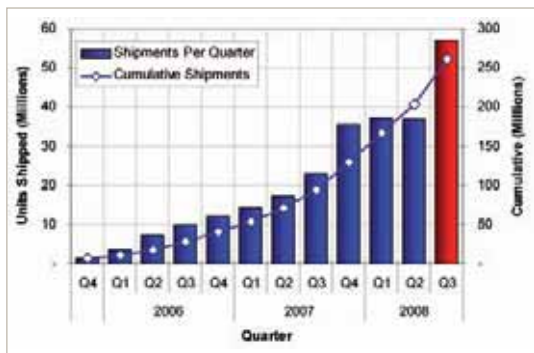


Fig. 4 - Consegne di terminali UltraCmos per trimestre (istogramma) e cumulative (linea)

zione dell'antenna (Asm) e migliora le prestazioni. Il confronto fra la realizzazione di un SP9T Wedge in tecnologia UltraCmos (come nel caso dello switch SP9T PE42692 di Peregrine Semiconductor) e di uno in tecnologia al GaAs è mostrato in Figura 3. Notate la grande differenza nelle dimensioni del die, con il die UltraCmos che misura 1,43 mm², che è circa la metà rispetto alle dimensioni del componente SP9T al GaAs con un'area di 2,85 mm². L'utilizzo della tecnologia flip-chip presenta un ulteriore vantaggio dal momento che lo switch può ora essere posizionato direttamente come un componente a montaggio superficiale (Smd). Dal momento che tutti gli altri componenti all'interno del modulo di front-end sono di tipo Smd, viene eliminata la necessità di qualsiasi apparecchiatura di wire-bonding. Consegnati in formato tape-and-reel, questi interruttori flip-chip sono posizionati sul modulo con macchine standard per il piazzamento, consentendo di ottenere costi di fabbricazione più bassi. In aggiunta, per un'altezza di montaggio inferiore a 250 µm, i package flip-chip riducono lo spessore complessivo del modulo, aspetto, questo, critico per soddisfare l'esigenza di ridurre lo spessore dei terminali.

PRODUZIONE IN GROSSI VOLUMI

I vantaggi tecnologici sono culminati nella diffusione rapida della tecnologia UltraCmos per applicazioni quali gli switch RF nei terminali. La Figura 4 mostra la crescita esponenziale degli switch UltraCmos all'interno del mercato dei terminali. Con oltre 300 milioni di unità consegnate a oggi e una velocità di fabbricazione di oltre 500.000 unità al giorno, la tecnologia UltraCmos si sta facendo strada significativamente all'interno del mercato in crescita degli switch dei terminali 3G. I progettisti si stanno accorgendo che gli switch RF UltraCmos forniscono un valo-

re aggiunto considerevole ai front-end dei terminali, in particolare in funzioni all'interno di applicazioni Wedge in cui è richiesto un punto elevato di intercetta al terzo ordine. Senza ombra di dubbio, i terminali 3G e Lte continueranno ad aumentare in complessità, richiedendo di scalare verso un numero superiore di connessioni e persino

l'integrazione di più switch all'interno di un die. Questi sviluppi anticipati sfruttano pienamente i vantaggi in termini di integrazione, di prestazioni e di occupazione di spazio della tecnologia UltraCmos.

readerservice.it
Peregrine Semiconductor n. 39



Oltre 15.000 lettori per l'edizione on line di EONews

Unico quindicinale italiano di informazione e analisi dei mercati dell'elettronica ad essere spedito anche in formato elettronico ad una lista di diffusione elettronica oltre la soglia di 15.000 nominativi. Ad essi, ovviamente continua ad affiancarsi la tradizionale spedizione postale a oltre 11.000 lettori, rendendo EONews, di fatto l'unica rivista italiana del settore a vantare una doppia e così capillare diffusione.

Per maggiori informazioni:
eonews@fieramilanoeditore.it
tel. 02 366 092 569

