

Il futuro dei dispositivi in tecnologia NVSRAM

Herman Neufeld
Senior Field Applications Engineer
Maxim Integrated Products - Dallas Semiconductor

Dopo una descrizione delle prime memorie NVSRAM e dei cambiamenti che hanno condotto allo sviluppo delle attuali, si effettua un confronto tra le tecnologie esistenti e si fornisce una panoramica delle applicazioni principali

La comparsa dei primi moduli NVSRAM risale a circa 20 anni fa. Da allora ne sono state sviluppate diverse generazioni per venire incontro alle nuove applicazioni e soddisfare le richieste crescenti delle tecnologie di packaging emergenti.

I moduli NVSRAM di prima generazione sono disponibili in un pacchetto DIP a profilo elevato (Fig. 1). L'altezza del pacchetto è dovuta al fatto che batteria e chip RAM vengono montati nel DIP uno sopra l'altra. Il vantaggio principale del pacchetto DIP è che può essere memorizzato, sostituito o trasferito da una scheda all'altra mediante una presa DIP. Nonostante l'importanza di questo vantaggio, l'espansione alla tecnologia con montaggio su superficie e la migrazione da 5 V a 3,3 V si rivelano da subito cambiamenti assolutamente necessari.

I moduli NVSRAM di seconda generazione combinano due elementi in un

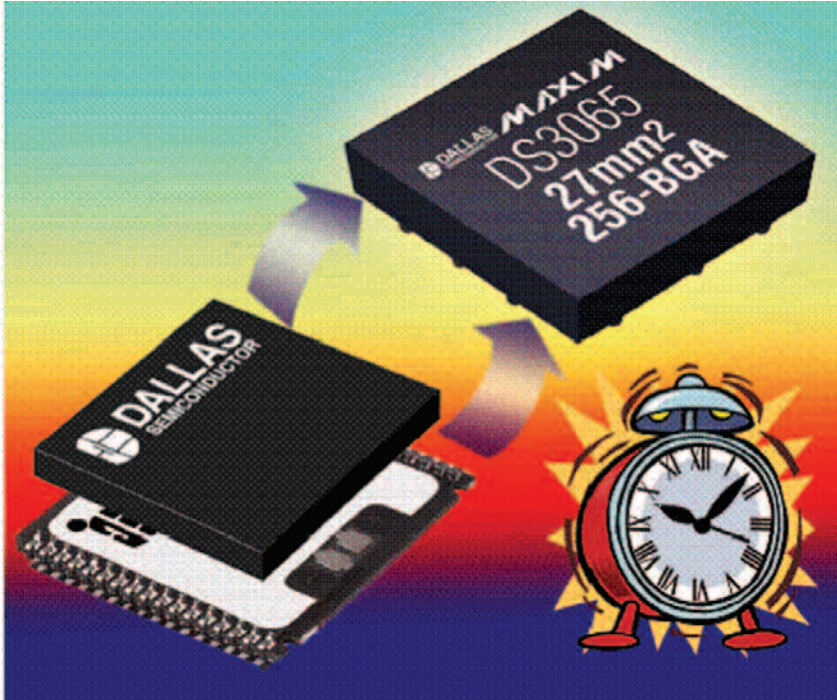


Fig. 1 - Modulo NVSRAM in pacchetto DIP di prima generazione

unico dispositivo. Il modulo PowerCap (PCM) consiste infatti di una base contenente la SRAM, saldata direttamente alla scheda, e di un PowerCap, una fonte energetica al litio attaccata alla base tramite contatti a scatto. Rispetto ai moduli DIP, questo dispositivo ha due vantaggi principali: la possibilità di montaggio su superficie e la configurazione dei pin standard. In altre parole, il pacchetto e il conteggio dei pin sono sempre gli stessi, indipendentemente dalla dimensione

della NVSRAM. Il potenziale di crescita dei requisiti di memorizzazione del sistema viene così incrementato senza la necessità di modificare il layout del PCB. Inoltre, la batteria è facilmente sostituibile.

I moduli NVSRAM di terza e ultima generazione sono stati ideati per risolvere le limitazioni delle generazioni precedenti e aggiungere al contempo nuove funzionalità. Si tratta di nuovi moduli BGA costituiti di un singolo pezzo con-



tenenti una batteria al litio ricaricabile. Come per l'approccio PCM, questi moduli sono disponibili con dimensioni di pacchetto e configurazione dei pin universali per tutte le SRAM. Il modulo può essere montato su superficie e utilizza un unico pezzo, è più robusto e presenta un livello di resistenza alle vibrazioni più alto rispetto ai modelli precedenti. Grazie alla batteria ricaricabile, infine, il tempo di conservazione dei dati assume una nuova dimensione. In pratica, la durata del servizio può arrivare fino a 200 anni. Infine, il modulo supporta temperature di riflusso fino a 230 °C e, nella versione senza piombo tra poco disponibile, fino a 260 °C.

Confronto tra NVSRAM e altre tecnologie

Le SRAM forniscono uno strumento rapido e affidabile per l'accesso e la memorizzazione dei dati. L'aspetto non volatile è garantito dall'aggiunta di una fonte energetica, derivante dal sistema stesso o da una sorgente aggiuntiva quale una batteria.

La batteria utilizzata nelle NVSRAM svolge un ruolo cruciale nella conservazio-

ne dei dati. Una scarsa qualità dei contatti della batteria influenza significativamente la durata della stessa. Altri fattori che riducono la durata della batteria e l'affidabilità complessiva del sistema includono le vibrazioni, l'umidità e l'inclusione di un circuito di commutazione. Una conseguenza pratica di tali problemi consiste nella necessità di sostituire la batteria con una frequenza eccessiva, ad esempio ogni anno rispetto agli intervalli più lunghi previsti (diluiti da un minimo di 5 a un massimo di 10 anni).

In tabella 1 è contenuta una panoramica riassuntiva dei vantaggi e degli svantaggi di diverse tecnologie di archiviazione dei dati per le memorie non volatili.

Applicazioni

Le NVSRAM vengono generalmente impiegate in sistemi che richiedono una manutenzione minima, caratterizzati da un numero elevato di operazioni di lettura/scrittura e in cui la velocità svolge un ruolo fondamentale per il salvataggio dei dati. Un esempio tipico è rappresentato dalle macchine per fresatura a controllo numerico. Si supponga

Fig. 2 - Modulo NVSRAM in pacchetto PowerCap di seconda generazione

Fig. 3 - Modulo NVSRAM in pacchetto DIP di terza generazione a pezzo singolo

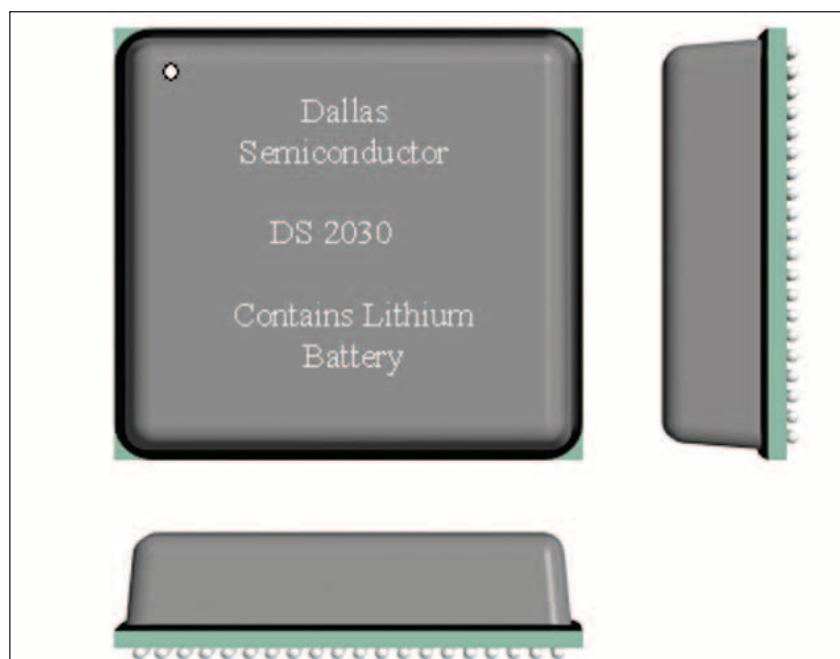


TABELLA 1 - CONFRONTO TRA MEMORIE NON VOLATILI

	Flash	SRAM	QUM	EEPROM	FRAM	MRAM
Velocità di scrittura	bassa	alta	alta	bassa	alta	alta
Velocità di lettura	media	alta	alta	media	alta	alta
Capacità di lettura	infinita	infinita	infinita	infinita	1,00E+12	infinita
Capacità di scrittura	1,00E+06	infinita	1,00E+12	1,00E+6	1,00E+12	1,00E+12
Consumo energetico	alto	basso	medio	alto	basso	alto
Durata	bassa	alta	alta	bassa	media	alta
Densità	alta	media	alta	bassa	media	alta
Letture	non distruttiva	non distruttiva	non distruttiva	non distruttiva	distruttiva	non distruttiva
Conservazione dati a 140 °C	buona	buona	buona	media	buona	scarsa

che si verifichi un'interruzione dell'alimentazione mentre una macchina simile sta eseguendo un'operazione di fresa. Per motivi di sicurezza, è necessario che l'elemento perforante sia ritirato e bloccato in una posizione di sicurezza. Non appena l'alimentazione viene ripristinata, la macchina dovrà ricordare il punto in cui l'operazione è stata interrotta. Il modulo NVSRAM esegue tale operazione. Un'alternativa potrebbe consistere nell'impiego di un convertitore cc-cc innalzatore (tipo step-up) ad ampia gamma di ingressi, alimentato da una serie di condensatori o da un supercap. Il tempo di inattività in questo caso sarebbe superiore o pari a quello richiesto per la memorizzazione delle informazioni di programmazione in una EEPROM. Sarebbe comunque necessaria una SRAM che funga da cache dei dati durante il trasferimento dei dati alla EEPROM. In questi casi, il costo di componenti aggiuntivi supera il costo di un modulo NVSRAM e l'affidabilità è compromessa.

La registrazione dei dati in applicazioni protette è un fattore sempre più importante, soprattutto nei terminali POS. Esistono oggi terminali intelligenti in grado di approvare le transazioni senza ricorrere all'approvazione di un server remoto, che richiede molto tempo. Poiché i dati sicuri risiedono nel terminale, in questo tipo di applicazione il modulo BGA a pezzo singolo è la soluzione ideale. I microcontroller sicuri riescono a memorizzare le chiavi di codifica in una "zona protetta" del CI.

Per impedire la lettura e l'accesso ai dati codificati che vengono memorizzati nella SRAM esterna al microcontroller, sono tuttavia necessarie operazioni aggiuntive. Il livello di protezione attuale non è abbastanza elevato per sfuggire agli hacker più sofisticati. Per risolvere questo problema, Maxim-Dallas offre moduli BGA personalizzati, contenenti micromemoria protetta, SRAM, circuito di rilevazione delle intrusioni e funzioni di controllo e sincronizzazione temporale.

Un'altra applicazione della registrazione dei dati si trova nei crash box dei veicoli a motore. È fondamentale che al momento dello scontro i dati siano memorizzati velocemente e accuratamente. Anche in questo caso, il BGA a singolo pezzo risulta ottimale, soprattutto data l'elevata resistenza. La protezione dei dati in questo caso potrebbe costituire un problema, ma può essere risolta memorizzando i dati codificati nella NVSRAM. È poco probabile che un hacker investa il suo tempo nella decifrazione di questi dati, di certo meno appetibili di quelli di un terminale di transazioni di pagamento.

Le macchine da gioco si affidano a un sistema di registrazione dei dati accurato per poter convalidare le richieste dell'utente. In questo caso, l'approccio PCM a due pezzi non sarebbe efficace perché l'operatore della macchina da gioco potrebbe aprire la macchina, rimuovere la batteria e dichiarare che i dati sono andati persi per errore. La scrittura automatica su una EEPROM

in corrispondenza dell'apertura della macchina potrebbe risolvere il problema, ma incrementerebbe i costi e la complessità del sistema. Una facile soluzione è ancora una volta offerta dal modulo BGA.

Gli apparecchi di protezione da errore ad alta tensione devono monitorare costantemente lo stato della griglia di alimentazione ed essere pronti a memorizzare un numero elevato di dati in caso di errori. Tali apparecchi devono garantire una funzionalità minima di dieci anni senza la necessità di operazioni di assistenza tecnica sul campo. L'uso di un modulo BGA in questo caso è ideale poiché l'unità di protezione dagli errori è generalmente alimentata dalla griglia di alimentazione stessa e la batteria dentro il modulo BGA non si consuma. Si possono quindi raggiungere intervalli di servizio molto più lunghi. Gli sviluppatori software che lavorano alle nuove generazioni di unità per la protezione da errori possono inoltre avvalersi di un aumento delle dimensioni della SRAM optando per un modulo NVSRAM a densità elevata senza dover modificare il layout della scheda in uso. Ciò è reso possibile dall'assegnazione dei piedini dei moduli NVSRAM configurata in modo tale che, con l'aumento della densità SRAM, i piedini senza connessione (NC, "no connection") vengono convertiti nelle righe di indirizzo richieste. 

Maxim Integrated Products
readerservice.it n. 31