

**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION  
PUBLIC RELATIONS DIVISION**

7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310, Giappone

**DA PUBBLICARE IMMEDIATAMENTE**

**No. 3362**

*Il presente testo è una traduzione della versione inglese ufficiale del comunicato stampa e viene fornito unicamente per comodità di consultazione. Fare riferimento al testo inglese originale per conoscere i dettagli e/o le specifiche. In caso di eventuali discrepanze, prevale il contenuto della versione inglese originale.*

*Richieste dei clienti*

Advanced Technology R&D Center  
Mitsubishi Electric Corporation

[www.MitsubishiElectric.com/ssl/contact/company/rd/form.html](http://www.MitsubishiElectric.com/ssl/contact/company/rd/form.html)  
[www.MitsubishiElectric.com/company/rd/](http://www.MitsubishiElectric.com/company/rd/)

*Richieste dei media*

Public Relations Division  
Mitsubishi Electric Corporation

[prd.gnews@nk.MitsubishiElectric.co.jp](mailto:prd.gnews@nk.MitsubishiElectric.co.jp)  
[www.MitsubishiElectric.com/news/](http://www.MitsubishiElectric.com/news/)

**Mitsubishi Electric ha sviluppato una tecnologia di simulazione di precisione  
dei circuiti per i SiC-MOSFET**

*Essa contribuirà a ottenere progetti di circuiti più efficienti per i convertitori di potenza*

**TOKYO, 9 luglio 2020** - [Mitsubishi Electric Corporation](http://www.MitsubishiElectric.com) (TOKYO: 6503) ha annunciato oggi lo sviluppo di un modello di programma di simulazione di alta precisione con particolare enfasi sui circuiti integrati (SPICE, Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis) per analizzare i circuiti elettronici dei semiconduttori di potenza discreti. La tecnologia viene implementata nei "SiC-MOSFET\* serie N da 1200 V" dell'azienda; la spedizione dei campioni avrà inizio nel mese di luglio. Il modello simula le forme d'onda di commutazione ad alta velocità in modo quasi uguale alle misurazioni effettive, con un livello di precisione attualmente ritenuto senza precedenti nel settore; si prevede che tale risultato porterà alla creazione di progetti di circuiti più efficienti per i convertitori di potenza. In futuro, Mitsubishi Electric prevede di aggiungere diversi parametri basati sulla temperatura per consentire il funzionamento del modello SPICE a temperature elevate. L'azienda ha presentato il nuovo modello\*\* lo scorso 8 luglio, in occasione della Conferenza internazionale Power Conversion and Intelligent Motion (PCIM Europe 2020), che si è tenuta online il 7 e l'8 luglio.

\* Transistor metallo-ossido-semiconduttore a effetto di campo (MOSFET) in carburo di silicio (SiC)

\*\* Presentazione della conferenza: T. Masuhara, T. Horiguchi, Y. Mukunoki, T. Terashima, N. Hanano ed E. Suekawa.

"Development of an Accurate SPICE Model for a New 1.2 - kV SiC-MOSFET Device"

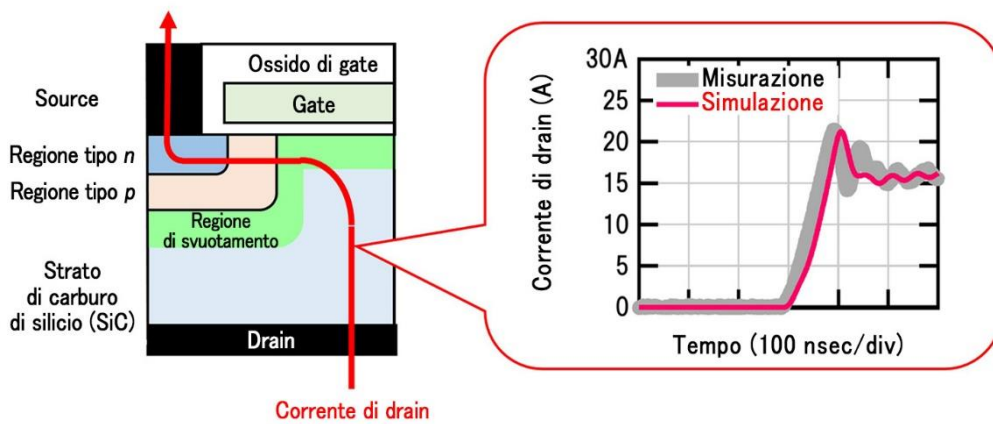


Fig. 1 Vista in sezione del SiC-MOSFET (a sinistra) e analisi di esempio delle forme d'onda di commutazione (a destra) (tipo  $p$ : strato di carburo di silicio (SiC) impiantato con ioni di alluminio; tipo  $n$ : strato di carburo di silicio (SiC) impiantato con ioni di azoto)

### Caratteristiche del SiC-MOSFET

Il SiC-MOSFET controlla la corrente (corrente di drain) che passa dall'elettrodo di drain all'elettrodo di source, in base alla tensione che viene applicata sull'elettrodo di gate (Fig. 2). Il MOSFET ha capacità parassite che accumulano le cariche e determinano la velocità di commutazione. Quando agli elettrodi del dispositivo viene applicata una tensione, i valori della capacità cambiano a causa delle variazioni di distanza tra gli strati che accumulano le variazioni di carica positiva e negativa, con conseguenti variazioni della velocità di commutazione. Quando la distanza tra gli strati diminuisce, il valore della capacità aumenta e la velocità di commutazione diminuisce; viceversa, quando la distanza tra gli strati aumenta, il valore della capacità diminuisce e la velocità di commutazione aumenta.

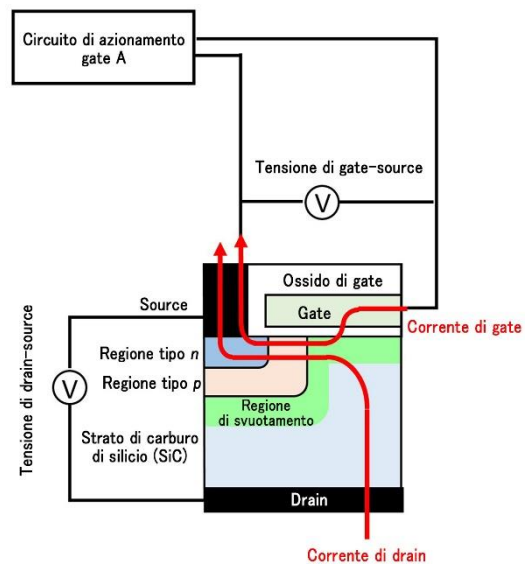


Fig. 2 Vista in sezione del SiC-MOSFET

## Caratteristiche principali

### *1) L'esclusivo modello SPICE permette di ottenere progetti di circuiti efficienti per i convertitori di potenza*

L'esclusivo modello SPICE di Mitsubishi Electric esegue simulazioni estremamente precise, grazie all'integrazione di dipendenze di tensione delle capacità parassite che vengono valutate con attenzione. Durante la commutazione ad alta velocità sono possibili simulazioni di alta precisione delle forme d'onda di corrente, risultato che il precedente modello non era in grado di ottenere. Ad esempio, per la commutazione di attivazione in cui il SiC-MOSFET passa da non conduttivo a conduttivo, le forme d'onda simulate di tutte le tensioni e le correnti concordano con le forme d'onda sperimentali effettive. L'errore nell'aumento della corrente di drain è stato ridotto dal 40% al 15% (Fig. 3, a destra).

Il nuovo modello permette di ottenere una simulazione di alta precisione della corrente di drain che passa attraverso il circuito di conversione di potenza sull'intera gamma di corrente nominale. I progettisti di circuiti possono dedicare meno tempo all'integrazione dei dati eseguendo esperimenti; pertanto, l'efficienza operativa aumenta dalle prime fasi di sviluppo dei convertitori di potenza. Inoltre, il nuovo modello permette di ottenere una simulazione di alta precisione della forma d'onda della corrente (forma d'onda della corrente di gate) che fa funzionare il SiC-MOSFET, cosa che in precedenza non era possibile (Fig. 3, a sinistra). Di conseguenza, è possibile ridurre i costi grazie alla scelta di dispositivi ottimali che assicurano una corrente sufficiente per l'azionamento del SiC-MOSFET.

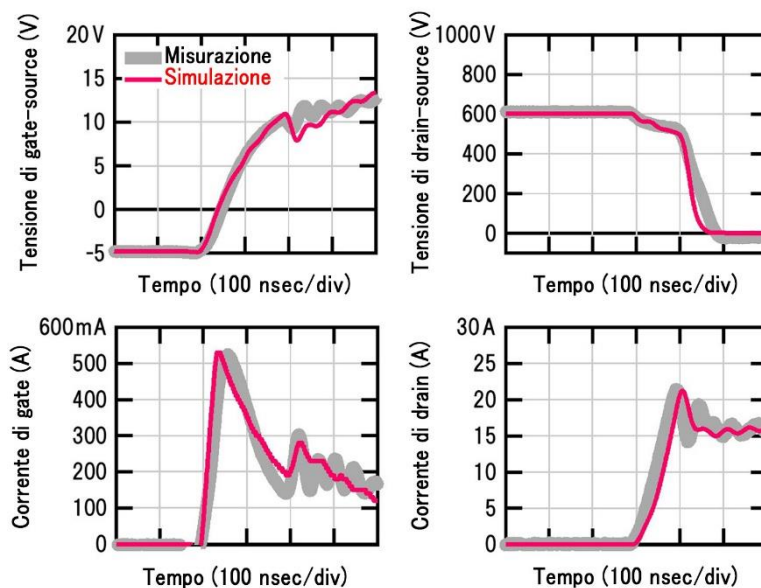


Fig. 3 Analisi di esempio delle forme d'onda di commutazione di attivazione

## **Contesto**

Si registra un aumento della domanda di semiconduttori di potenza al carburo di silicio poiché tali dispositivi riducono notevolmente la perdita di potenza. Nel 2010, Mitsubishi Electric ha iniziato a commercializzare i moduli semiconduttori di potenza SiC dotati di diodi a barriera Schottky (SBD) e i SiC-MOSFET che vengono utilizzati nei sistemi con inverter per condizionatori d'aria, apparecchiature industriali, materiale rotabile e non solo, contribuendo in tal modo alla riduzione del consumo energetico, delle dimensioni e del peso. A partire dal mese di luglio, l'azienda inizierà a fornire campioni del suo più recente semiconduttore di potenza discreto, il SiC-MOSFET serie N da 1200 V.

Durante lo sviluppo di convertitori di potenza con l'uso di dispositivi discreti, i progetti dei circuiti di conversione di potenza e dei circuiti di azionamento dei semiconduttori di potenza devono essere confermati per mezzo di simulazioni. Tuttavia, utilizzando il modello SPICE convenzionale, la precisione dell'analisi della forma d'onda di corrente è ridotta, pertanto è necessario ottenere dati sperimentali in diverse condizioni operative per migliorare la precisione dell'analisi del modello SPICE.

###

## **Informazioni su Mitsubishi Electric Corporation**

Con quasi 100 anni di esperienza nella fornitura di prodotti affidabili e di alta qualità, Mitsubishi Electric Corporation (TOKYO: 6503) è un leader mondiale riconosciuto per la produzione, il marketing e la vendita di apparecchi elettrici ed elettronici per i settori informatico e delle comunicazioni, spaziale e delle comunicazioni satellitari, dell'elettronica di consumo, delle tecnologie industriali, energetico, dei trasporti e delle costruzioni. Mitsubishi Electric migliora la società con la tecnologia, incarnando lo spirito del motto aziendale "Changes for the Better" e della visione ambientale "Eco Changes". L'azienda ha registrato un fatturato di 4.462,5 miliardi di yen (40,9 miliardi di dollari USA\*) nell'anno fiscale terminato il 31 marzo 2020. Per ulteriori informazioni, visitare il sito Web [www.MitsubishiElectric.com](http://www.MitsubishiElectric.com)

\*Gli importi in dollari USA vengono convertiti in yen al tasso di cambio pari a ¥109=1 dollaro USA, ovvero al tasso approssimativo del mercato dei cambi esteri di Tokyo al 31 marzo 2020