

**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**  
**PUBLIC RELATIONS DIVISION**  
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, 100-8310 Japon

**POUR DIFFUSION IMMÉDIATE**

**n° 3362**

*Ce texte est une traduction de la version anglaise officielle de ce communiqué de presse. Il est fourni à titre de référence et pour votre confort uniquement. Pour plus de détails ou de précisions, veuillez vous reporter à la version originale en anglais. En cas de divergence, la version originale en anglais prévaut.*

*Demandes de renseignements des clients*

*Contacts presse*

Advanced Technology R&D Center  
Mitsubishi Electric Corporation

Public Relations Division  
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/)

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

**Mitsubishi Electric développe une technologie de simulation de circuits plus précise pour les SiC-MOSFET**

*Cette technologie permettra de concevoir des circuits plus efficaces pour les convertisseurs de puissance*

**TOKYO, 9 juillet 2020** – [Mitsubishi Electric Corporation](http://www.MitsubishiElectric.com) (TOKYO : 6503) a annoncé aujourd'hui le développement d'un modèle SPICE (Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis) d'une très grande précision, dédié à l'analyse des circuits électriques des semi-conducteurs de puissance discrets. Cette technologie est en cours de déploiement dans un échantillonnage de SiC-MOSFET\* « série N 1 200 V », qui seront expédiés à partir du mois de juillet. Ce modèle simule des formes d'onde à commutation à grande vitesse en proposant des résultats presque aussi détaillés que les mesures réelles ; il assure un degré de précision considéré comme sans égal dans le secteur actuellement. Il devrait permettre le développement de conceptions de circuits plus efficaces pour les convertisseurs de puissance. Dorénavant, Mitsubishi Electric devrait ajouter plusieurs paramètres de température afin de permettre le fonctionnement de son modèle SPICE à haute température. La société a présenté ce nouveau modèle\*\* le 8 juillet, lors de la conférence PCIM Europe 2020 (conférence internationale sur la conversion de puissance et le déplacement intelligent), qui s'est tenue en ligne les 7 et 8 juillet.

\*Transistor à effet de champ à structure métal-oxyde-semi-conducteur en carbure de silicium

\*\*Présentation de la conférence : T. Masuhara, T. Horiguchi, Y. Mukunoki, T. Terashima, N. Hanano et E. Suekawa.

« Development of an Accurate SPICE Model for a New 1.2 - kV SiC-MOSFET Device » (Développement d'un modèle SPICE précis pour les nouveaux SiC-MOSFET de 1,2 kV)

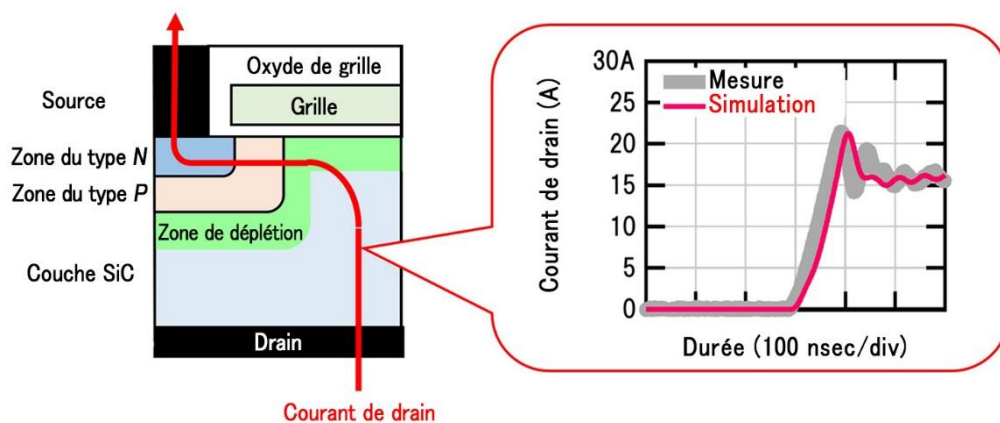


Fig. 1 : vue en coupe d'un SiC-MOSFET (à gauche) et exemple d'analyse de forme d'onde à commutation (à droite) (type *p* : couche SiC avec implantation d'ions d'aluminium ; type *n* : couche SiC avec implantation d'ions d'azote)

### Caractéristiques du SiC-MOSFET

Le SiC-MOSFET contrôle la circulation du courant (courant de drain) entre l'électrode de drain et l'électrode de source, en fonction de la tension imposée à l'électrode de grille (fig. 2). Le MOSFET présente des capacités parasites qui accumulent les charges et déterminent la vitesse de commutation. Lorsqu'une tension est appliquée aux électrodes de l'appareil, les valeurs de capacité sont modifiées, suite aux écarts de distance entre les couches accumulant des variations de charge positive et de charge négative. Suite à cela, la vitesse de commutation change. Si la distance entre les différentes couches est réduite, la valeur de capacité augmente, à l'inverse de la vitesse de commutation. Inversement, lorsque la distance entre les couches augmente, la valeur de capacité baisse et la vitesse de commutation est plus élevée.

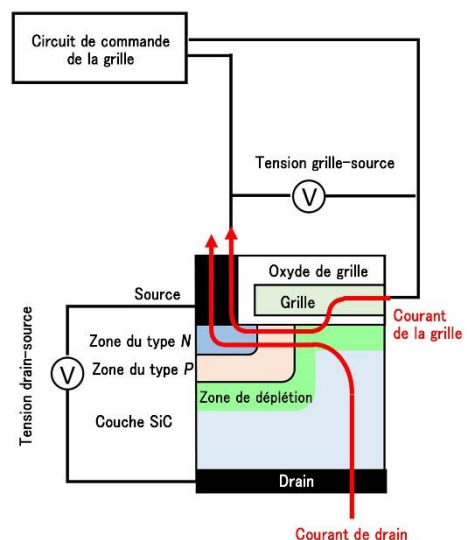


Fig. 2 : vue en coupe d'un SiC-MOSFET

## Fonctions clés

### *1) Un modèle SPICE unique permet la conception de circuits plus efficaces pour les convertisseurs de puissance*

Le modèle SPICE unique de Mitsubishi Electric effectue des simulations d'une grande précision, grâce à l'insertion de dépendances de tension des capacités parasites ayant fait l'objet d'une évaluation soignée. Il est désormais possible de simuler les formes d'onde du courant avec une grande précision lors de la commutation à grande vitesse, ce que ne proposait pas le modèle précédent. Ainsi, lors de la commutation à l'activation (pendant laquelle le SiC-MOSFET passe de la non-conduction à la conduction), les formes d'onde simulées de l'ensemble des tensions et courants sont proches des formes d'onde réelles expérimentées. L'erreur liée à l'augmentation du courant de drain est passée de 40 % à 15 % (voir fig. 3, à droite).

Le nouveau modèle permet de simuler de manière très précise la circulation du courant de drain à travers le circuit de conversion de puissance, sur l'ensemble de la plage de courants nominaux. Les concepteurs de circuits peuvent passer moins de temps à compléter les données avec des expériences, ce qui permet une amélioration de l'efficacité dès le début du développement d'un convertisseur de puissance. Grâce au nouveau modèle, vous pouvez également simuler de manière précise la forme d'onde du courant (forme d'onde du courant de grille) qui alimente le SiC-MOSFET, ce qui n'était pas possible auparavant (voir fig. 3, à gauche). Ainsi, vous réduisez les coûts en choisissant des appareils suffisamment puissants pour fournir un courant suffisant au SiC-MOSFET.

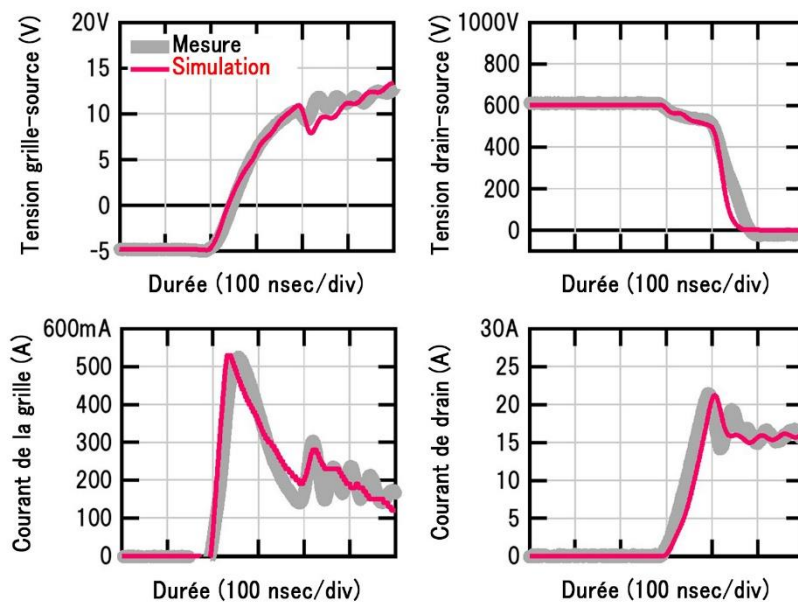


Fig. 3 : exemple d'analyse de formes d'onde de commutation lors de l'activation

## **Contexte**

On note une nette augmentation de la demande en matière de semi-conducteurs de puissance SiC réduisant grandement les pertes de puissance. En 2010, Mitsubishi Electric a lancé la commercialisation de modules de semi-conducteurs de puissance SiC dotés de diodes à barrière de Schottky et de SiC-MOSFET devant être utilisés dans les systèmes d'onduleurs des appareils de climatisation, des équipements industriels, du matériel roulant, etc. Cela permet de réduire la consommation électrique, la taille et le poids de ces appareils. Depuis juillet, la société a commencé à fournir des échantillons de son dernier semi-conducteur de puissance discret en date, le SiC-MOSFET série N de 1 200 V.

Lors du développement de convertisseurs de puissance utilisant des appareils discrets, la conception des circuits de conversion et de commande des semi-conducteurs doit être validée au moyen de simulations. Or, le modèle SPICE conventionnel permet des analyses peu précises de formes d'onde du courant ; pour assurer cette précision, vous devez alors obtenir des données expérimentales sur diverses conditions de fonctionnement.

###

## **À propos de Mitsubishi Electric Corporation**

Depuis près de 100 ans, Mitsubishi Electric Corporation (TOKYO : 6503) propose des produits fiables et de haute qualité. Ce leader international est reconnu pour la fabrication, le marketing et la vente d'équipements électriques et électroniques utilisés dans les domaines suivants : le traitement et la communication de l'information, le développement spatial et les communications par satellite, l'électronique grand public, la technologie industrielle, l'énergie, les transports et les équipements pour le bâtiment. Mitsubishi Electric enrichit la société par la technologie dans l'esprit de sa devise d'entreprise « Changes for the Better » et de l'engagement environnemental : « Eco Changes ». L'entreprise a enregistré un chiffre d'affaires de 4 462,5 milliards de yens (40,9 milliards de dollars US\*) au cours du dernier exercice qui a pris fin le 31 mars 2020. Pour plus d'informations, veuillez consulter : [www.MitsubishiElectric.com](http://www.MitsubishiElectric.com)

\*les montants en dollars américains sont convertis à partir du yen au taux de 109 yens = 1 dollar US, le taux approximatif indiqué par le Tokyo Foreign Exchange Market le 31 mars 2020