

**PARA SU PUBLICACIÓN INMEDIATA**

**N.º 3608**

*Para su comodidad, le ofrecemos la traducción de la versión oficial en inglés de este comunicado de prensa únicamente a modo de referencia. Si desea conocer más detalles, consulte el texto original en inglés. En caso de que ambas versiones difieran, prevalecerá el contenido de la versión en inglés.*

*Consultas de los clientes*

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/)

*Consultas de los medios*

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 desarrolla MOSFET de SiC integrado en SBD con una nueva estructura para módulos de potencia**

*La nueva estructura de chip evita la aglomeración de sobrecorriente en chips específicos*

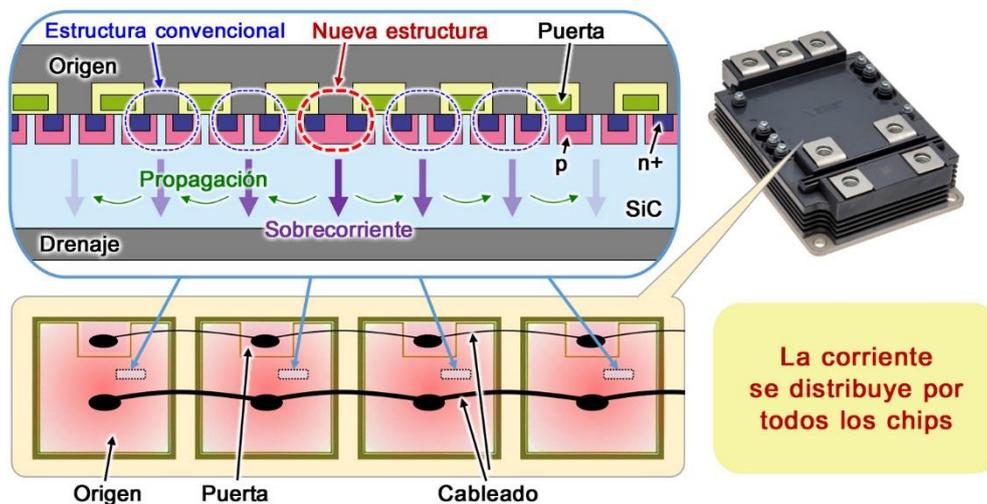


Fig. 1 Estructura de chip desarrollada recientemente (parte superior: sección de chip; inferior: chips conectados en paralelo)

**TOKIO, 1 de junio de 2023** - [Mitsubishi Electric Corporation](https://www.mitsubishi-electric.com) (TOKIO: 6503) ha anunciado hoy el desarrollo de la que puede ser la nueva estructura para un transistor de efecto de campo metal-óxido-semiconductor de carbono de silicio (MOSFET de SiC) integrado con un diodo de barrera Schottky (SBD)<sup>1</sup>, que la empresa ha aplicado en un módulo de potencia SiC completo de 3,3 kV, la FMF 800 DC -66 BEW<sup>2</sup> para equipos industriales de gran tamaño, como sistemas ferroviarios y de alimentación de CC. Las muestras comenzaron a enviarse el 31 de mayo. Se espera que la nueva estructura del chip ayude a reducir el tamaño de los sistemas de tracción ferroviarios, etc., así como a hacerlos más eficientes desde el punto de vista energético y a contribuir a la neutralidad de carbono mediante la mayor adopción de la transmisión de potencia de CC.

Los semiconductores de potencia SiC están atrayendo la atención por su capacidad para reducir significativamente la pérdida de energía. Mitsubishi Electric, que comercializó módulos de potencia SiC equipados con MOSFET y SBD de SiC en 2010, ha adoptado semiconductores de potencia SiC para una variedad de sistemas inversores, incluidos sistemas de aire acondicionado y ferroviarios.

El chip integrado con un MOSFET de SiC y un SBD de SiC se puede montar en un módulo de forma más compacta en comparación con el método convencional de utilizar chips independientes, lo que permite módulos más pequeños, mayor capacidad y menor pérdida de conmutación. Se espera que se utilice ampliamente en grandes equipos industriales, como sistemas de energía eléctrica y ferroviarios. Hasta ahora, la aplicación práctica de módulos de potencia con MOSFET de SiC integrados en SBD ha sido difícil debido a su capacidad de sobrecorriente relativamente baja<sup>3</sup>, lo que provoca la destrucción térmica de los chips durante eventos de sobrecorriente<sup>4</sup>, ya que las sobrecorrientes de los circuitos conectados se concentran únicamente en chips específicos.

Mitsubishi Electric ha desarrollado el primer<sup>5</sup> mecanismo del mundo que concentra la sobrecorriente en un chip específico en una estructura de chip conectada en paralelo dentro de un módulo de potencia, y una nueva estructura de chip en la que todos los chips comienzan a energizarse simultáneamente para que la sobrecorriente se distribuya por cada chip. Como resultado, la capacidad de sobrecorriente del módulo de potencia se ha mejorado en un factor de cinco o más en comparación con la tecnología existente de la empresa, que es igual o superior a la de los módulos de potencia Si convencionales, lo que permite la aplicación de un MOSFET de SiC integrado en SBD en un módulo de potencia.

Los detalles del desarrollo se anunciaron a las 14:00 h del 31 de mayo (hora local) durante la ISPSD<sup>6</sup> de 2023, que se celebró en Hong Kong del 28 de mayo al 1 de junio.

### **Desarrollo futuro**

La nueva tecnología se aplicará a los módulos de potencia SiC, lo que dará lugar a sistemas de tracción ferroviaria más pequeños y eficientes desde el punto de vista energético. También se espera que contribuya a la neutralidad de carbono mediante el uso de un convertidor de potencia de baja pérdida para la transmisión de potencia de CC, que logra menos pérdida de transmisión que la transmisión de potencia de CA.

### **Acerca de MOSFET integrado en SBD**

En los módulos de potencia SiC convencionales, los MOSFET de SiC se utilizan para conmutar y los SBD de SiC se utilizan para la rectificar, con los dos chips fabricados por separado conectados en paralelo. Por el contrario, el MOSFET de SiC integrado en SBD de Mitsubishi Electric (Fig. 2) integra los dos chips formando periódicamente el SBD de SiC en la celda unitaria MOSFET de SiC.

---

<sup>1</sup> Diodo formado por la unión de un semiconductor con un metal utilizando una barrera Schottky

<sup>2</sup> [Mitsubishi Electric enviará muestras del módulo MOSFET de SiC integrado en SBD](#)

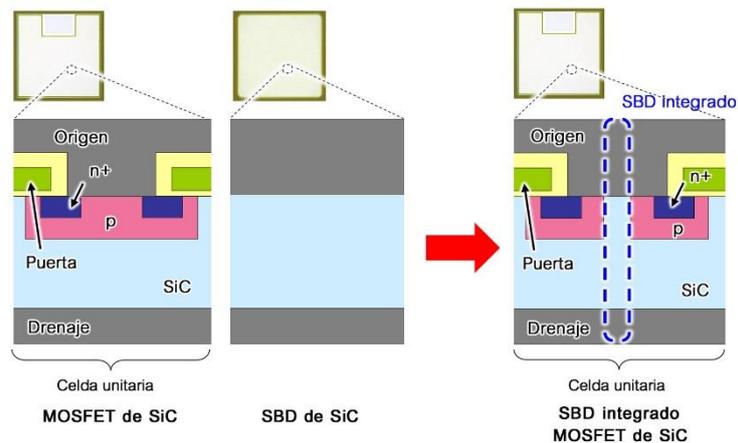


Fig. 2 MOSFET de SiC integrado en SBD que incluye un MOSFET de SiC y un SBD de SiC

### Características

#### 1) Tecnología basada en la confirmación del motivo de la sobrecorriente en chips individuales

Normalmente, cuando la sobrecorriente fluye a través de varios chips MOSFET integrados en SBD y conectados en paralelo, la sobrecorriente se concentra solo en un chip específico, lo que impide que se soporte la capacidad de resistencia a la sobrecorriente correspondiente al número de chips paralelos. Los análisis físicos y de simulación de dispositivos han revelado que la sobrecorriente se concentra en un chip específico si las dimensiones del SBD integrado de ese chip varían ligeramente con respecto a otros chips. Esto es muy común y provoca que ese chip específico inicie un flujo de sobrecorriente antes que los demás chips (Figura 3). Dado que solo es necesario que la variación de tamaño sea mínima, estas variaciones son básicamente imposibles de evitar en los procesos normales de fabricación de chips.

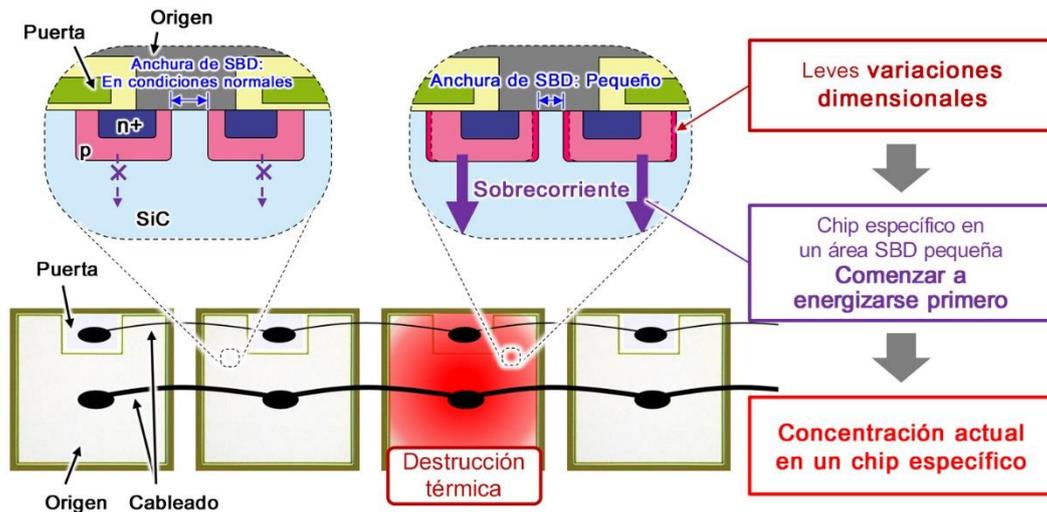


Fig. 3 Mecanismo de concentración de corriente convencional en un chip específico

<sup>3</sup> Límite de corriente que un módulo de potencia puede soportar durante un evento de sobrecorriente

<sup>4</sup> Funcionamiento anómalo en el que una corriente superior a la corriente nominal fluye momentáneamente desde el circuito a un módulo de potencia

<sup>5</sup> Según el estudio realizado por Mitsubishi Electric, a fecha de 1 de junio de 2023

<sup>6</sup> El 35.º International Symposium sobre dispositivos semiconductores de potencia y circuitos integrados

2) ***La nueva estructura de chips activa simultáneamente todos los chips conectados en paralelo***

Para evitar que la sobrecorriente se concentre en chips específicos, Mitsubishi Electric ha desarrollado una nueva estructura de chips en la que el SBD integrado no se coloca en una celda unitaria que ocupa menos del 1 % del área total del chip. Esta celda unitaria tiene una estructura que permite que la sobrecorriente fluya más rápido que otras celdas unitarias con SBD, y no se ve afectada por las variaciones dimensionales debido a la ausencia de SBD. Por lo tanto, la sobrecorriente puede comenzar a energizarse simultáneamente en las celdas unitarias correspondientes de todos los chips sin SBD.

Además, debido a que la sobrecorriente reduce la resistencia del SiC circundante, la energización de la sobrecorriente también se activa en las celdas unitarias circundantes, en una reacción en cadena. Este fenómeno hace que la sobrecorriente se propague por toda la zona del chip, empezando por la celda unitaria, donde el SBD no está presente. A continuación, la sobrecorriente se distribuye por todas las áreas de todos los chips, lo que evita la ruptura térmica del chip debido a la concentración de sobrecorrientes en un chip concreto, lo que aumenta la capacidad de resistencia a la sobrecorriente (Figura 4).

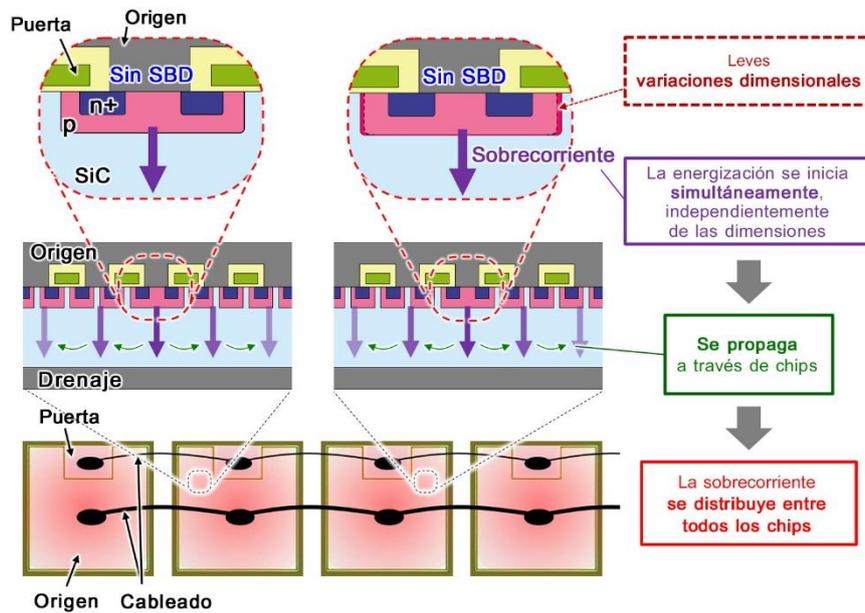


Fig. 4 La nueva estructura evita la concentración de corriente en un chip específico

### 3) **La capacidad de sobrecorriente mejorada permite el módulo de potencia MOSFET de Sic integrado en SBD**

Gracias a la nueva estructura de chip, la capacidad de sobrecorriente del MOSFET de SiC integrado en SBD con conexión en paralelo se ha mejorado más de cinco veces en comparación con la tecnología existente de la empresa, que es igual o superior a la de los módulos de potencia Si convencionales de uso generalizado. Además, debido a la reacción en cadena de la sobrecorriente, una pequeña parte (menos del 1 %) del área total del chip es suficiente para una celda unitaria sin el SBD integrado. No hay ningún efecto en las características del módulo de potencia, como la baja resistencia de ENCENDIDO y la baja pérdida de conmutación debido a la zona reducida del SBD integrado. Como resultado, los chips se pueden conectar en paralelo, un requisito para los módulos de potencia destinados a aplicaciones de alta potencia, como los sistemas de energía eléctrica y ferroviarios, lo que permite utilizar MOSFET de SiC integrado en SBD en módulos de potencia.

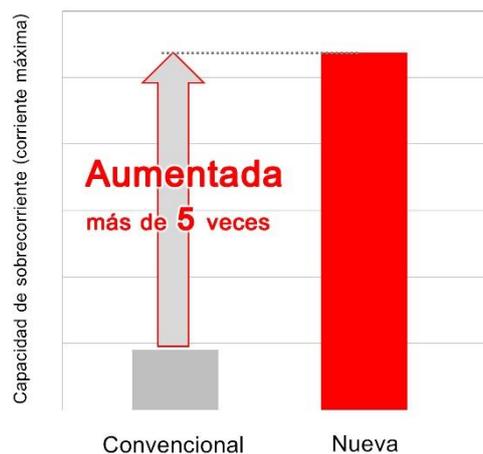


Fig. 5 Mejora de la capacidad de sobrecorriente gracias a la nueva tecnología

###

**Acerca de Mitsubishi Electric Corporation**

Con más de 100 años de experiencia en el suministro de productos fiables y de alta calidad, Mitsubishi Electric Corporation (TOKIO: 6503) es un líder mundial reconocido en la fabricación, comercialización y venta de equipos eléctricos y electrónicos utilizados en el procesamiento de la información y las comunicaciones, en el desarrollo espacial y las comunicaciones por satélite, en los aparatos electrónicos de consumo, en la tecnología industrial, en la energía, en el transporte y en los equipos de construcción. A través del espíritu "Changes for the Better", Mitsubishi Electric se esfuerza por enriquecer la sociedad con tecnología. La empresa registró unos ingresos por valor de 5003,6 mil millones de yenes (unos 37,3 mil millones de dólares estadounidenses\*) en el ejercicio fiscal finalizado el 31 de marzo de 2023. Si desea obtener más información, visite [www.MitsubishiElectric.com](http://www.MitsubishiElectric.com)

\* Las cantidades en dólares estadounidenses se han convertido a partir de yenes a un tipo de cambio de 134 yenes = 1 dólar estadounidense, el tipo de cambio aproximado del mercado de divisas de Tokio a 31 de marzo de 2023