

Sistema de Mando de Inversor con SiC Aplicado para los Vagones de Tren

Características

- ◆ Primera empresa en desarrollar el inversor para tracción del tren con aplicación del módulo semiconductor de energía de SiC^{*1} (carburo de silicio).
- ◆ Se redujo aproximadamente 30 % de la pérdida de energía del módulo semiconductor de potencia.^{*2}
- ◆ Se redujeron tanto el volumen cúbico como el área de instalación de la unidad de control inversor aproximadamente 40 % en comparación con los modelos convencionales.
- ◆ Se incrementó el rendimiento de los frenos eléctricos y el factor regenerativo^{*3} por 51 %.
- ◆ Se redujo la pérdida de la onda armónica alta de los motores por el uso del mando de cambio de alta frecuencia.

^{*1} Carburo de silicio: compuesto de carbón y silicio a una relación de 1:1.

^{*2} Comparando con el semiconductor de potencia hecho de Si (silicio).

^{*3} El factor de potencia regenerativo durante la desaceleración con respecto al consumo de energía durante la

Descripción o principios

- ◆ Hemos desarrollado el módulo de semiconductor de potencia 1700V/1200A 2-en-1 utilizando Si-IGBT y SiC-SBD^{*4} de la última generación, y hemos aplicado esta tecnología al dispositivo de control por inversor para la ferroviaria para la tracción de los vagones.
 - ◆ Al aplicar SiC-SBD al diodo del volante se redujeron la pérdida del encendido de IGBT y la pérdida de recuperación del diodo. Al cambiar el conmutador del inversor a alta frecuencia se redujo la pérdida de la onda armónica alta de los motores.
 - ◆ Aprovechando las propiedades de la intensa corriente de Si-IGBT y SiC-SBD de la última generación, y combinando con los motores tipo carga eléctrica, hemos logrado mejorar el rendimiento del freno regenerativo en el rango
- ^{*4} Diodo de barrera Schottky: Es un diodo que utiliza la barrera Schottky en la unión del semiconductor y el metal.

Sistema de Circuito Principal para vagones ferroviarios con aplicación de SiC

Se logró reducir 38,6 % de la energía consumida en la primera operación comercial en el mundo (Línea Tokyo Metro Ginza).

El sistema de propulsión y control ferroviario de la siguiente generación cambiará el futuro de la infraestructura ferroviaria.

Fuente: Estudio realizado por Mitsubishi Electric en septiembre de 2012, con vagones en operación comercial.



Módulo de potencia SiC
(1700V/1200A × 2 elementos)



Dispositivo de inversor s para vagones ferroviarios con aplicación de SiC



Motor de inducción totalmente cerrado de alta eficiencia

<http://www.mitsubishielectric.co.jp/me/kaeru/sic/>

- ◆ Mediante la disminución de la pérdida de inversores y de las ondas armónicas altas de los motores, y mediante el mejoramiento del rendimiento del freno regenerativo hemos logrado reducir 38,6 %⁵ el consumo de energía en comparación con el sistema de inversor convencional.

El presente documento ha sido parcialmente apoyado por un proyecto de investigación de NEDO (Organización de Desarrollo de Energía y Nueva Tecnología industrial).

⁵ En valor promedio real medido en los trenes en operación comercial.

Antecedentes y programa de introducción**Japón**

Febrero de 2012: Tokyo Metro Co., Ltd. Serie 01 Inicio de la operación comercial
Febrero de 2013: Echizen Railway Co., Ltd. Serie 7000 Inicio de la operación comercial
Marzo de 2013: FUKUI RAILWAY Co.,Ltd. Serie F1000
Marzo de 2013: Dirección de Transporte de la Ciudad de Nagoya Serie 2000 (renovación de los dispositivos de control) Inicio de la operación comercial

Exterior

Julio de 2014: Ucrania – Kiev Renovación de los vagones Inicio de la operación comercial
2015: EE.UU. MNR Adopción de los vagones M9
2015: Taiwán Metro Taichung Adopción de los vagones
2015: Singapur Línea Thompson Adopción de los vagones
2015: EE.UU. Boston Adopción de los vagones MBTA

Contacto: Mitsubishi Electric Corporation, Traffic Business Group
Tel: +81-3-3218-1293 Fax: +81-3-3218-2641
<http://www.mitsubishielectric.co.jp/society/traffic/>