

Система управления инвертором для железнодорожных вагонов с применением карбида кремния

Ключевые особенности

- ◆ Впервые разработано устройство управления инвертором с применением силового полупроводникового модуля из SiC (карбида кремния).^{*1}
- ◆ Уменьшена потеря электроэнергии силового полупроводникового модуля около 30%^{*2}
- ◆ Уменьшена внешнего объема и устанавливаемой площади устройства управления инвертором около 40% сравнительно с предыдущими моделями нашей компании.
- ◆ За счет улучшения работоспособности электрического тормоза, повышен регенеративный коэффициент^{*3} на 51%.
- ◆ За счет высокочастотного переключения привода, уменьшена высокочастотная потеря электродвигателя.

^{*1} Карбид кремния / химическое соединение с отношением между углеродом и кремний 1 : 1.

^{*2} При сравнении с силовым полупроводником, в котором применен только кремний.

^{*3} Процентное соотношение регенеративного электричества, получаемого во время снижения скорости, на затраченное электричество во время повышения скорости.

Базовая концепция

- ◆ Разработан новый полупроводниковый силовой модуль (1700в / 1200а, 2 в одном), в котором используются Si-IGBT, SiC-SBD^{*4} нового поколения, и применен на устройство управления инвертором для движения железнодорожных вагонов.
- ◆ Путем применения SiC-SBD в качестве маховикового, уменьшена потеря по включению IGBT и потеря по восстановлению диода. Путем перехода переключения инвертора к высокочастотному исполнению, уменьшена высокочастотная потеря электродвигателя.
- ◆ За счет использования технической особенности большого электрического тока Si-IGBT и SiC-SBD нового поколения, путем комбинации с электродвигателем типа электрической загрузки, улучшена работоспособность регенерационного торможения в высокоскоростной зоне. Вследствие этого, осуществлен регенерационный коэффициент 51% (расчетное значение).

^{*4} Диод с барьером Шотки: В данном диоде используется барьер Шотки, который появляется в соединительной части между полупроводником и металлом.



Система основной цепи для железнодорожных вагонов с применением карбида кремния

Впервые в мире, осуществлено сокращение электроэнергии на 38.6% в вагонах коммерческой эксплуатации <по линии Гиндза токийского метро>.

Система управления вагонами следующего поколения меняет будущую инфраструктуру железной дороги.

* Проверено в вагонах коммерческой эксплуатации в сентябре 2012 г. нашей компанией.



Силовой модуль из карбида кремния (1700в/1200а×2 элемента)



Инверторное устройство из карбида кремния для железнодорожных вагонов



Асинхронный электродвигатель закрытого типа с высокой работоспособностью

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

- ◆ За счет уменьшения потери инверторного устройства, уменьшения высокочастотной потери и повышения работоспособности регенерационного торможения, в данной системе инверторного движения затрат электричества во время движения вагона уменьшен 38,6%※5 сравнительно с предыдущими моделями нашей компании.
- ◆ В настоящем содержании включена часть достижений расследования, порученного организацией по разработке новой энергетической и промышленной технологии (NEDO).

⁵ Среднее значение, замеренное действительно на коммерческой машине.

Реализованные и планируемые проекты

Внутри страны	февраль 2012 г.:	Компания «Токийское метро», Серия 01, Начата коммерческая эксплуатация
	февраль 2013 г.:	Железнодорожная компания «Эчизэн», Тип 7000, Начата коммерческая эксплуатация
	март 2013 г.:	Железнодорожная компания «Фукуи», Тип F1000, Начата коммерческая эксплуатация
	март 2013 г.:	Управление путей сообщения города Нагоя, Тип 2000 (обновлено устройство управления), Начата коммерческая эксплуатация
В загранице	Июль 2014 г.:	Украина, исправленная вагона Киева, Начата коммерческая эксплуатация
	2015 г.:	США, MNR вагон M9, Применение решено.
	2015 г.:	Тайвань, Вагон для метро, Применение решено.
	2015 г.:	Сингапур, Вагон по линии Томсон, Применение решено.
	2015 г.:	США, Бостон, Вагон MBTA, Применение решено.