

C-12	ключевое слово	Y2	устройства	Z4	электричество	S3	транспортные системы
						E29	электрических машин

Toshiba Corporation

Синхронный двигатель с постоянными магнитами (СДПМ) для железнодорожного вагона и инвертор для запуска 4 СДПМ в одном блоке питания

Ключевые особенности

- ◆ Размер тягового преобразователя уменьшен благодаря использованию цепей, управляющих четырьмя постоянными магнитными синхронными двигателями (ПМСД), в одном силовом блоке, называемом 4-в-1 (снижение на 60% и 50% по объему и массе, соответственно, по сравнению с обычными моделями Toshiba).
- ◆ Высокая эффективность достигается благодаря использованию синхронного двигателя с ротором – постоянным магнитом вместо обычно используемого асинхронного двигателя (АД) в качестве тягового двигателя нескольких электровагонов (ЭВ) (эффективность АД 90% - 92% → эффективность ПМСД 97%). Кроме того, снижаются эксплуатационные расходы и уровень шума полностью закрытых конструкций (в которых наружный воздух не поступает внутрь для охлаждения) в ПМСД.

Базовая концепция



Электропоезда Hankyu Corporation 8000-й серии



Синхронный электродвигатель с постоянными магнитами (СДПМ) для железнодорожного подвижного состава

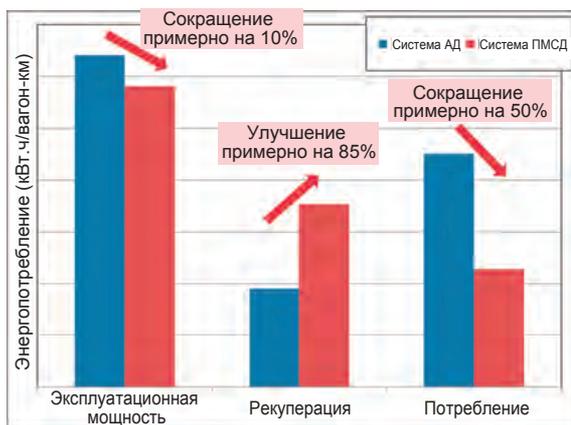


Тяговый преобразователь РНРС 4-в-1 для привода ПМСД

Показатели и результаты

- ◆ Потребление электроэнергии снижается более чем на 50% по сравнению с индукционным двигателем (На примере электропоездов Hankyu Corporation 8000-й серии, с учетом энергии, полученной при рекуперативном торможении. Далее приведены реальные данные регистрации движения электропоездов Hankyu 8000-й серии).
- ◆ Полностью закрытая конструкция обеспечивает снижение шума на 2-6 дБ(А).
- ◆ Не производится забор внешнего воздуха в двигатель для его охлаждения, что устраняет проблему загрязнения. Кроме того, такая конструкция тягового двигателя позволяет производить замену подшипников без разборки двигателя, сокращая объем техобслуживания (см. схему ниже).
- ◆ Удостоен сертификата Excellent ECP *1 от Toshiba в знак признания высоких экологических характеристик.

*1 Excellent ECP – изделие, благоприятное для окружающей среды



Результаты измерения энергопотребления



Возможно выполнение смазки и замены подшипников
Замена подшипников

Реализованные и планируемые проекты

Внутри страны

Год	Заказчик (Автосервисы)	Продукция
2006	«Японская восточная железнодорожная компания» Серия Е331	Двигатель постоянной передачи (ДПП) – версия ПМСД система с тяговым преобразователем для привода ПМСД
2009	Компания «Токийское метро» Линия Маруноучи, Серия 02, Начата коммерческая эксплуатация с февраля 2010 г. Линия Чиода, Серия 16000, Начата коммерческая эксплуатация с ноября 2010 г. Линия Гиндза, Серия 1000, Начата коммерческая эксплуатация с апреля 2012 г. Линия Тодзай, Серия 05, Начата коммерческая эксплуатация с марта 2013 г.	Принято массовое производство. Система главной цепи инвертора с тяговым преобразователем 2 в 1 для привода ПМСД
2009	Компания «Нихон Камоцу Тэцудо», Гибридный поезд HD300, испытательный вагон, Начата коммерческая эксплуатация с мая 2011г.	(Устройство с тяговым преобразователем для привода ПМСД) ** *Написан год появления
2011	Компания «Нихон Камоцу Тэцудо», Гибридный поезд HD300, Вагон массового производства, После выпуска, сразу будет передан к коммерческой эксплуатации	Принято массовое производство, (Устройство с тяговым преобразователем для привода ПМСД) ** *Написан год появления
2011	Компания «Ханкю Дэнтэцу», Линии Кобэ и Такарадзюка, Серия 7000 (обновленный вагон), начата коммерческая эксплуатация с мая 2016 г. или позднее	Принято массовое производство. Система главной цепи инвертора с тяговым преобразователем 4 в 1 для привода ПМСД
2012	Компания «Ханкю Дэнтэцу», Линии Кобэ, Серия 8000 (обновленный вагон), начата коммерческая эксплуатация с августа 2012 г.	Система главной цепи инвертора с тяговым преобразователем 4 в 1 для привода ПМСД
2013	Компания «Кэиодэнтэцу», Линия Кэио, Серия 8000, Обновленный вагон, Начата коммерческая эксплуатация с марта 2013 г.	Система главной цепи инвертора с тяговым преобразователем 4 в 1 для привода ПМСД
2013	Компания «Хансин Дэнки Тэцудо», Линия Хансин Хонсэн, Серия 5700, Новый конструктивный вагон, Начата коммерческая эксплуатация с августа 2015 г.	Принято массовое производство. Система главной цепи инвертора с тяговым преобразователем 4 в 1 для привода ПМСД
2013	Компания «Ханкю Дэнтэцу», Линии Кобэ и Такарадзюка, Серия 1000, Новый конструктивный вагон, Начата коммерческая эксплуатация с ноября 2013 г.	Принято массовое производство. Система главной цепи инвертора с тяговым преобразователем 4 в 1 для привода ПМСД
2014	Компания «Сэйбу Тэцудо», Линия Икэбукуро, Серия 6000, Начата эксплуатация с марта 2015 г.	Система главной цепи инвертора с тяговым преобразователем 4 в 1 для привода ПМСД
2015	Компания «Китаосака Кюю Дэнтэцу», Линии Мидосудзи и Китаюкю, Серия 9000, Начата коммерческая эксплуатация с апреля 2014 г.	Принято массовое производство. Система главной цепи инвертора с тяговым преобразователем 2 в 1 для привода ПМСД
2015	Компания «Кюсю Рёкаку Тэцудо», Линия Чикухи, Серия 305, Начата коммерческая эксплуатация с февраля 2015 г.	Принято массовое производство. Система главной цепи инвертора с тяговым преобразователем 4 в 1 для привода ПМСД
2015	Компания «Тобу Тэцудо», Линия Тобу Хонсэн, Серия 500, Планируется коммерческая эксплуатация после весны 2017 г.	Принято массовое производство. Система главной цепи инвертора с тяговым преобразователем 4 в 1 для привода ПМСД
2015	Компания «Тобу Тэцудо» *, Линия Хибия токийского метро, Линия Тобу Скайри, Серия 70000, Планируется коммерческая эксплуатация с мая 2017 г. *Используется только ПМСД	Принято массовое производство
2015	Компания «Кэиодэнтэцу», Линия Кэио, Серия 8000 (обновленный вагон), коммерческая эксплуатация после марта 2016 г. или позднее	Принято массовое производство. Система главной цепи инвертора с тяговым преобразователем 4 в 1 для привода ПМСД
2015	Компания «Сэйбу Тэцудо», Линия Икэбукуро, Серия 4000, Планируется коммерческая эксплуатация после весны 2017 г.	Принято массовое производство. Система главной цепи инвертора с тяговым преобразователем 4 в 1 для привода ПМСД
2015	Компания «Ханкю Дэнтэцу», Линии Кобэ и Такарадзюка, Серия 8000 (обновленный вагон), коммерческая эксплуатация после июля 2016 г. или позднее	Принято массовое производство. Система главной цепи инвертора с тяговым преобразователем 4 в 1 для привода ПМСД

В загранице

2013	Сингапур (SMRT) Линии Запад-Восток/Север-Юг, серия С151 (обновленный вагон), коммерческая эксплуатация с конца июля 2015 г.	Система главной цепи инвертора с тяговым преобразователем 2 в 1 для привода ПМСД
------	--	--

Контакты: Toshiba Corporation, Infrastructure Systems & Solutions Company,
 Railway Systems Division
<http://www.toshiba.co.jp/sis/railwaysystem/jp/record/index.htm>