

## **ОБРАТИМЫЙ ДВУХЗВЕННЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ С РАЗДЕЛЕННОЙ КОММУТАЦИЕЙ С ЧЕТЫРЕХКВАНДРАТНЫМ КЛЮЧОМ ДЛЯ ПИТАНИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ТЯГОВОЙ ПОДСТАНЦИИ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ ПОСТОЯННОГО ТОКА**

**Тихомиров В.Ю., Ивахно В.В.**

*Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт»,  
г. Харьков*

На сегодняшний день современные перспективные системы электропитания железных дорог постоянного тока и не только, должны включать в себя накопители электроэнергии, что, в частности, позволяет экономить ее.

Исследуемая система представляет собой совокупность аккумуляторной батареи и преобразователя (DC/DC конвертора с трансформаторной развязкой первичного и вторичного звеньев), которые устанавливаются на тяговых подстанциях железной дороги либо непосредственно на борту поезда и представляют из себя буфер обмена энергии. При торможении подвижного состава поезда будет происходить передача энергии рекуперации в буфер, а при разгоне энергия будет передаваться в обратном направлении. Это приведет к уменьшению потребления энергии из сети, что положительно сказывается на коэффициенте полезного действия системы, позволит уменьшить отклонения напряжения в линии от номинальной величины.

Одно из звеньев DC/DC конверторов с разделенной коммутацией (РК) строится на базе автономного инвертора тока (АИТ), другое - на базе автономного инвертора напряжения (АИН). Специальный алгоритм РК обеспечивает режимы коммутации ключей: для ключей АИТ включение - индуктивное снабберное, а выключение - естественное, в нулях тока (Zero Current Switching, ZCS); для ключей АИН выключение - емкостное снабберное, а включение - естественное, в нулях напряжения (Zero Voltage Switching (ZVS). Снабберы - простые, бездиссипативные. Наличие четырехквadrантного ключа в диагонали коммутатора АИТ позволяет изменять знак передаваемой средней мощности преобразователя без изменения знака входного и выходного напряжений. В работе исследуется поведение преобразовательной системы при передаче энергии от контактной сети с напряжением от 2000В до 4000 В через звено АИТ, трансформатор и звено АИН в аккумуляторную батарею с напряжением от 550 до 650 В. Номинальная средняя мощность - около 500 кВт.

В работе проводится имитационное моделирование процессов в преобразователе в среде МАТЛАБ. Производится выбор типа силовых IGBT - модулей, оценка параметров снабберов, выбор рабочей частоты и оценка параметров разделительного трансформатора.