

СРАВНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ КОММУТАЦИИ СИЛОВЫХ КЛЮЧЕЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ ДЕМАГНЕТИЗАТОРА ПОДШИПНИКОВЫХ КОЛЕС

Мигдалёнок А. А.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь.

Для уменьшения остаточной намагниченности деталей подшипников их необходимо размагничивать с помощью переменного магнитного поля с уменьшающейся до нуля амплитудой. Для увеличения глубины проникновения магнитного поля в деталь и обеспечения требуемого качества размагничивания необходимо использовать магнитное поле пониженной (по сравнению с 50 Гц) частоты.

Для получения магнитного поля пониженной частоты при питании индуктора демагнетизатора наиболее целесообразно использовать двухзвенный преобразователь частоты с инвертором напряжения (ДПЧ ИН), схема силовой части которого представлена на рис. 1.

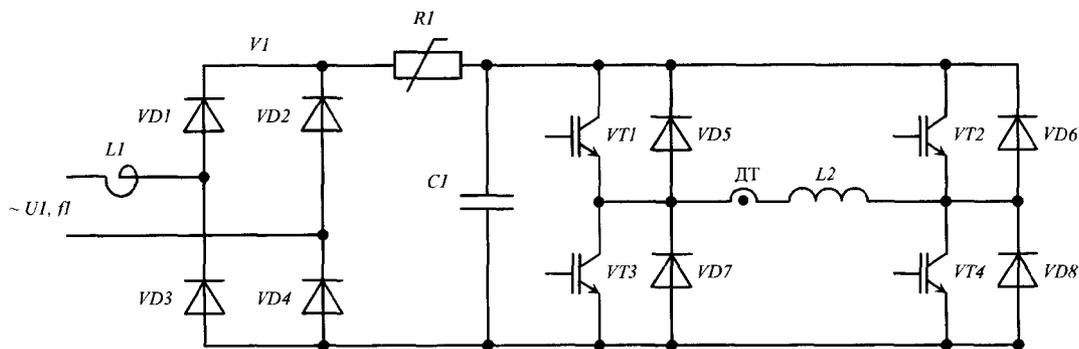


Рис. 1. Схема силовой цепи двухзвенного преобразователя частоты

Для формирования выходной кривой тока возможно использование различных алгоритмов коммутации силовых ключей преобразователя частоты.

Согласно первому алгоритму ключи преобразователя включаются и отключаются попарно (симметричная коммутация) в зависимости от знака сигнала задания тока. При положительной полуволне сигнала задания работают ключи $VT1$, $VT4$, при отрицательной полуволне – $VT2$, $VT3$. Для регулирования величины тока используется релейный принцип.

Второй возможный алгоритм коммутации ключей инвертора предполагает несимметричную коммутацию с обеспечением трёх режимов работы индуктора демагнетизатора.

режим потребления энергии от конденсатора фильтра, при котором открыта пара ключей $VT1$ и $VT4$ или $VT2$ и $VT3$;

режим рассеивания энергии в контуре нагрузки, при котором открыт один ключ $VT3$ или $VT4$;

режим возврата энергии от нагрузки в конденсатор фильтра, при котором закрыты все ключи $VT1...VT4$.

Переход от одного режима к другому происходит при достижении действительным значением тока заданного значения.

Для сравнения предложенных алгоритмов и выбора наиболее оптимального выполнено компьютерное моделирование работы преобразователя частоты. При моделировании определён гармонический состав кривой выходного тока для каждого алгоритма коммутации, потребляемая из сети мощность и частота коммутации ключей преобразователя (рис. 2). Имитационное моделирование проведено в системе компьютерного моделирования «Matlab Simulink».

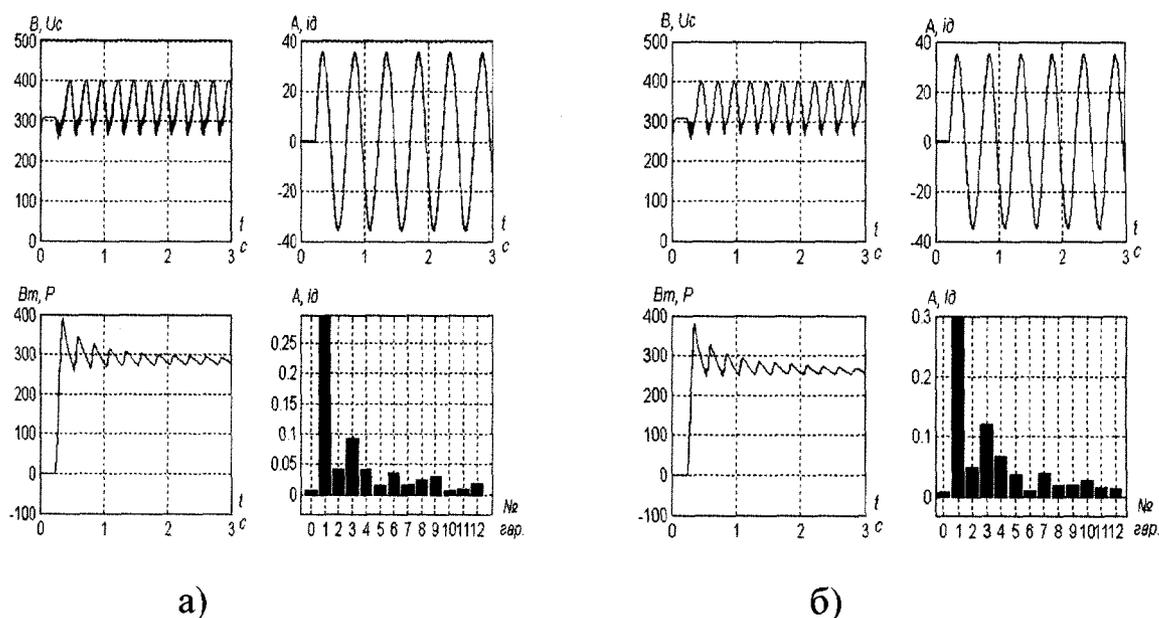


Рис. 2. Графики электрических величин при симметричной (а) и несимметричной (б) коммутации.

Анализ графиков электрических величин показывает, что с точки зрения качества формирования кривой выходного тока индуктора демультиплектора предложенные алгоритмы практически идентичны. Амплитуды высших гармоник не превышают 0,4 % от амплитуды основной гармоники. Потребляемая из сети мощность меньше для несимметричного алгоритма коммутации, что связано с меньшими потерями на коммутацию силовых ключей инвертора из-за меньшего числа переключений. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что наиболее оптимальным является несимметричный алгоритм коммутации ключей инвертора, так как он позволяет получить кривую выходного тока с заданными параметрами при минимальной частоте переключения ключей, что снижает коммутационные потери.